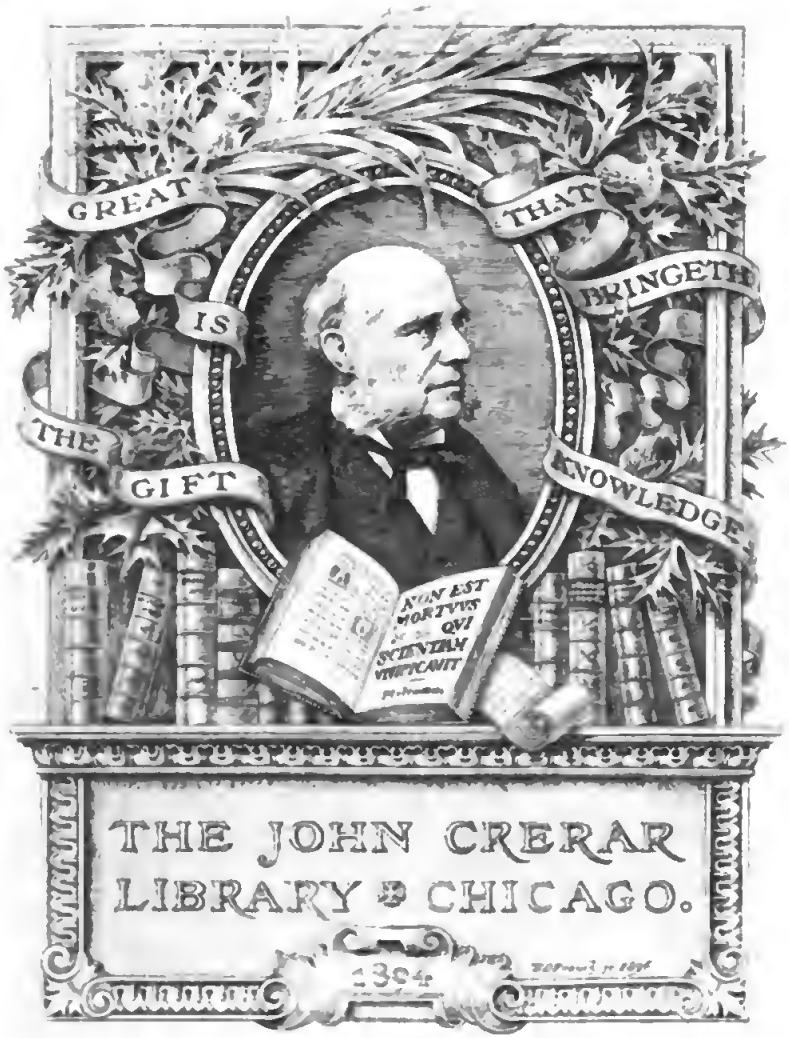
VII 60 H.
h
0600 1



Digitized by Google

Pedersen.

Physiologische Beobachtungen über den Umlauf des Safts in den Pflanzen und Bäumen, und der Entstehung der Erdschwämme.

Zum Nutzen der Botaniker, Forstmänner, Oekonomen und Gartenfreunde.

Eine von der kaiserlichen Akademie der Naturforscher in Erlangen gekrönte Schrift

von

Franziskus Justus Frenzel,
Prediger in Osmanstedt bey Weimar.

Aus dem Lateinischen übersetzt.

Weimar 1804,
gedruckt und verlegt bey den Gebrüdern Gädicke.

CLR

THE
HARVARD
LIBRARY

THE
JOHN CRERAR
LIBRARY

Dem

Herrn

Conrad Christoph Frenzel,

Besitzer der St. Marien-Apotheke in Erfurt

widmet

diese Schrift aus brüderlicher Liebe

der Verfasser.

460299

THE
HARVARD
LIBRARY

Nachricht.

Zwo lateinische Abhandlungen, die sich auf eine Preisaufgabe über die Cirkulation der Lympha in Pflanzen bezogen, und vor einigen Jahren an die kaiserliche Akademie der Naturforscher nach Erlangen überschickt wurden, erhielten den Beifall dieser Societät und der Kenner der Pflanzenphysiologie und beehrten den Verfasser mit einer Medaille.

Der würdige Herr Präsident und Geheimerath von Schreber gab dem Verfasser der beyden Abhandlungen den Auftrag, selbige in deutscher Sprache drucken zu lassen.

Dieser gütigsten Erlaubnis zu Folge erscheinet diese Schrift zur Prüfung für Kenner und Freunde der Pflanzenphysiologie.

581.11
Gr.400

Nachricht.

Die lateinische Abhandlungen, die sich auf eine Preisaufgabe über die Circulation der Tonnen in Pflanzen bringen, und von einigen Jahren an die königliche Akademie der Naturforscher noch [illegible] übersandt wurden, erhielten den Beifall dieser Societät und den Nenner der Pflanzenphysiologie und beehrten den Verfasser mit einer Medaille.

Der würdige Herr Präsident und Geheimerath von Schreber gab dem Verfasser der beyden Abhandlungen den Auftrag, selbige in deutscher Sprache drucken zu lassen.

Dieser gütigsten Erlaubniß zu Folge erscheinet diese Schrift zur Prüfung für Kenner und Freunde der Pflanzenphysiologie.

Erſter Abſchnitt;

über den Umlauf des Safts in den Pflanzen.

Vorbericht.

In einem Aufſatze über den Wachsthum des Baums hatte ich verſchiedene Verſuche aufgeſtellt, aus welchen man wahrnehmen könne, ob in einem lebenden Baume, wenn derſelbe nicht krank oder an der Rinde beſchädiget ſey, der Rückfluß des Safts zwiſchen Rinde und Splinte, oder nach der Kunſtſprache zu reden, in dem Saftringe herab bis zur Wurzel anzuerkennen ſey?

Unter dieſen Verſuchen, die ich gemacht hatte, waren auch von mir die Abſchnitte der Rinde in Zirkel um den ganzen Stamm herum angeführet, deren Erfolg ich zur Zeit jenes Aufſatzes nicht angeben konnte, weil mir die Zeit der Beobachtung zu kurz war, um wahrnehmen zu können, wie in der

Folge der Zeit ſich die neuen Wülſte anſetzen würden, ob man aus dieſen neuen Anſätzen von Rinde ſichere Schlüſſe für oder gegen die Behauptung vom Rückfluß des Safts aus der Höhe des Baums durch den Saftring oder Splint und Rinde bis zur Wurzel machen könnte, oder nicht?

Da nun aber die Einſchnitte in die Rinde des Baums als der wichtigſte Gegenſtand zur Entſcheidung der Frage anzuſehen, ob man aus dieſen verſchiedenen Einſchnitten in die Rinde des Baums den Rückfluß des Safts im Saftringe beweiſen, oder widerlegen könnte. Weswegen man ſich auch beſonders auf Duhamel in Phyſique des arbres. L. V. ch. 2. Art. 7—11 bezogen, und gewünſcht, daß man dieſe Verſuche eines Duhamels wiederhohlen, ob ſich dieſelben für oder gegen den Rückfluß des Safts durch den Saftring bis zur Wurzel hinab zu gebrauchen ſeyn oder noch mehrere Verſuche hierüber machen möchte.

Dieſes war der Wunſch einer Kayſerlichen Akademie der Naturforſcher in Erlangen bey Wiederhohlung der Fragen: 1) In welchen der bekannten Haupttheile eines Gewächſes: Rinde (cortex) Saftringe (liber), Splint und Holz (arburnum et lignum), und Mark (medulla), ſteigt der Saft in den Gewächſen aufwärts? 2) Hat in der Rinde oder im Mark, oder in beyden, ein mit dem Aufſteis

gen gleichen Schritt haltenden Zurückfluß des Saftes nach der Wurzel und bis in dieſelbe ſtatt? 3) und wenn dieſes iſt, durch welchen Weg kommt er aus den innern Theilen in die Rinde? 4) Was für einen Weg nimmt er ſonderlich durch die Blätter, um in die Rinde zu kommen?

Die erwähnte Hypotheſe von der abwärts gehenden Bewegung des Saftes ſoll ſich nach Duhamel auf folgende Verſuche gründen: 1) Wenn man eine Pflanze eine gefärbte Flüſſigkeit einſaugen läßt, ſo ſteigt ſie in den Gefäßen zwiſchen dem Mark und der Rinde in die Höhe, dringt bis in die Blätter, und nachher durch die Rinde eine Strecke herab. 2) Wenn man ein Gewächs, oder einen Zweig ſtark unterbindet, ſo entſtehet oberwärts eine ſtärkere Anſchwellung zunächſt über dem Bande. 3) Wenn man die Rinde an einem Baume hinwegnimmt, ohne die innern Theile zu zerlegen, ſo giebt der obere Theil der Wunde eine viel größere Menge Feuchtigkeit, als der untere. 4) Unter eben dieſen Umſtänden bildet ſich am obern der Rinde eine Wulſt, nicht am untern; und die Wiedererzeugung des mit hinweggenommenen Saftringes geſchiehet von oben herab.

Wären dieſe vier Arten von Verſuchen würklich der Wahrheit gemäß, ſo fände ich kein Bedenken, den Rückfluß des Saftes eines Gewächſes

durch den Saftring zu behaupten, und eine Analogie zwiſchen der Phyſiologie des Pflanzen- und Thierreichs zu behaupten, da außerdem zwiſchen beyden Reichen doch immer noch eine große Verſchiedenheit ihrer Lebensgeſchichte in Rückſicht der Cirkulation der Säfte angenommen werden müſſe, obgleich in beyden Reichen gleiche entfernte und nähere Beſtandtheile von Urſtoffen und Gasarten gemeinſchaftlich anzutreffen ſind *).

Duhamel ſtellet eine Menge von Verſuchen auf, aber je mehrere er anführet, je ungewiſſer und wankender wird derſelbe, für welche Meynung er ſtimmen möchte. Daher iſt es gekommen, daß er die ganze Frage fernern Unterſuchungen noch überlaſſen will, ehe hierin ein Endurtheil zu fällen ſeyn möchte. Duhamel würde nicht in dieſer Ungewißheit geblieben ſeyn, wenn manche Verſuche mit mehrerer Genauigkeit wären unternommen, oder wenn er bey ſeinen eigenen angeſtellten Verſuchen nicht zugleich auf Verſuche mit gebauet, die Andere angeſtellet, aber deren Richtigkeit entweder noch zu bezweifeln, oder die ihrer Art nach, mit der ſeinen nicht in ſolchem Zuſammenhange oder Uebereinſtim-

*) S. Carl Chriſt. Ehrhard Schmids Phyſiologie, philoſophiſch bearbeitet, Band III. p. 2. u. 12 ꝛc. über dieſen Gegenſtand.

mung so stehen, daß daraus fürs Ganze etwas zur Gültigkeit gebracht werden dürfte, wie solches aus Folgendem zu erkennen seyn wird.

I.

Erster Versuch Duhamels, vom Einfluß gefärbter Flüssigkeit in die Pflanze.

Wenn man eine Pflanze eine gefärbte Flüssigkeit einsaugen läßt, so steigt sie in den Gefäßen zwischen dem Mark und der Rinde in die Höhe, dringt bis in die Blätter, und nachher durch die Rinde eine Strecke herab.

Hier ist schon eine Unbestimmtheit in diesen letzten Worten: ob die Flüssigkeit aus den Blättern herab in die Rinde, oder nur aus den Gefäßen unmittelbar in die Rinde, und dann durch selbige eine Strecke herab fließen? Hätte diese Cirkulation einer gefärbten Flüssigkeit nach besagtem Vorgeben eines Duhamels statt, so müssen wir mit Recht daraus schließen, daß der Saft von innen der Pflanze in die Höhe steige, bis in die Blätter komme, und aus denselben entweder durch den Saftring, oder zugleich auch durch die Rinde herab bis zur und in die Wurzel zurückfließe.

Duhamel führet p. 231 und 237 B. II. nach der Ueberſetzung ins Teutſche von C. Chr. Oelhafen, Nürnberg 1764, die Herrn de la Baiſſe und Bonnet an, welche den Verſuch mit gefärbten Flüſſigkeiten gemacht hätten, und dann wahrgenommen, daß die Färbung des Holzes von unten angefangen, und die von der Rinde ſich oben zuerſt gezeiget. Aber die Verſuche, welche ich hierüber angeſtellt, haben mir das nicht beſtätiget, nämlich daß der gefärbte Saft bis in die Blätter dringe, und von daher alsdann durch die Rinde eine Strecke herab gefloſſen ſey.

Es iſt nicht gleich und einerley, ob man die Verſuche an Bäumen und Pflanzen, welche im Erdboden ſtehen, oder an jungen Bäumchen und Pflanzen, die man aus der Erde mit ihren Wurzeln ausgehoben, und in gefärbte Flüſſigkeiten ſetzet, auch ſind nicht alle Farben dazu geſchickt, um ihre Gänge, die ſie in den Gewächſen genommen, genau bemerken zu laſſen.

Gelbe und rothe Saftfarben können wohl eben ſo gut wie eine blaue und ſchwarze Farbe, als eine gefärbte Tinktur in dem Gewächſe in die Höhe ſteigen; aber wenn wir dann ihre Gänge, in welchen ſie hinaufgefloſſen, unterſuchen wollen, und mit einem Vergröſſerungsglaſe anſchauen, ſo können wir in denjenigen Zellgraben, die entweder ſchon einen

gelben oder rothen Saft in ſich haben, und der ihnen eigen iſt, nicht unterſcheiden, ob dieſe Farben ſchon vor der Färbung in dem Zellgewebe geweſen, oder erſt durch die gekünſtelte Färbung von der Tinktur ihm gegeben worden ſey. Beſonders bey Unterſuchung von Blättern und der Rinde würde man ſich keine Gewißheit geben können, wenn die Rinde inwendig gelbe oder rothe Streifen nach der eigentlichen Natur des Gewächſes haben ſollte. Auch nehmen einige Arten von Blättern, wenn ſie lange im Waſſer ſtehen, theils eine gelbe, theils eine rothe Farbe an. Wie kann man in dieſem Falle richtig urtheilen, ob dieſe Veränderung der Farbe am Blatte und an den innern Theilen der Rinde von der gekünſtelten beygebrachten Färbung entſtanden ſey? Z. B. Nimmt man im Frühjahre neue Ausſchößlinge vom Roſenſtocke, welche aus der Erde hervorgeſchoſſen, nachdem man ſie mit dem unterirdiſchen Cylinder von ¾ Elle lang aus der Erde ausgehoben und ſchon mit Blättern oben verſehen ſind, oder auch nur jährliche Ausſchößlinge vom Roſenſtocke, wann ſie noch keine Blätter ausgeſchlagen haben, ſetzt beyde Cylinder in eine rothe Tinktur von rothfarben Holz, ſo werden ſelbige in einem Zimmer an einem Orte, wo die Sonne nicht auf ſelbige ſcheinen kann, binnen 2 Monaten neue Blätter und neue Seitenzweige bilden. Nimmt man dann dieſe Cy-

linder aus der im Glaſe geſtandenen Farbetinktur heraus, ſo ſind bis auf dieſe Zeit die Blätter und die Oberhaut der Rinde noch von einer grünen Farbe. Indem ſie aber hingelegt werden, daß ſie trocken werden müſſen, um genau zu unterſuchen, wie die Tinktur ſich inwendig angeſetzt habe, ſo fangen ſowohl die Blätter als die Rinde an, ihre grüne Farbe in eine röthliche zu verwandeln, aber dieſes geſchiehet auch, wenn dieſe Cylinder in keiner rothgefärbten Tinktur geſtanden hätten, daß ſie bey ihrem Alter oder Dürrung der Blätter eine rothe Farbe annehmen. Und doch muß man getränkte Cylinder nicht eher zerlegen, als bis ſie dürre geworden ſind, denn ſo lange die eingeſaugte Tinktur noch naß iſt, ſo wird ſie bey der Zerlegung der Fibern auch andern Fibern ihre Feuchtigkeit mittheilen, welche doch vor der Zerlegung derſelben nichts von gefärbtem Safte an ſich genommen hatten.

Wenn de la Baiſſe und Bonnet wollen die rothe Farbe endlich an den Blättern wahrgenommen haben, ſo haben ſie ſich geirrt, und die gewöhnliche Verwandlung des Blatts und der Rinde für die Wirkung von Einfluß der Tinktur angeſehen.

Um recht gewiſſe Verſuche hierüber anzuſtellen, kann uns die ſchwarze Dinte weit beſſere Dienſte thun als gelbe, rothe und blaue Tinkturen.

An ſich ſelbſt iſt es ſchon widerſprechend, wenn man behaupten wollte, daß man Farbe-Tinkturen bey dem Wachsthum des Gewächſes bis zum Blatte oder Blumenblätter bringen könnte; denn wäre der Fall möglich, daß die Blätter ihre grüne Farbe, oder die Blumenblätter ihre weiße Farbe durch beygebrachte Tinkturen an ihren Wurzeln in andere Farbe ſetzen ließen, ſo könnten wir durch dieſe Art der Einſaugung von Lackmus-Tinktur endlich doch der weißen Nelke eine blaue Farbe geben. Aber die Natur läßt ſich hier nicht zwingen, ſondern ſie überwindet hier auch die Kunſt und zernichtet alle Farben-Pigmente, daß ſie auf die natürliche grüne Farbe der Blätter des Gewächſes keinen Einfluß haben.

Bey allen den Verſuchen, die ich mit den gelben, blauen, rothen und ſchwarzen Tinkturen gemacht, habe ich nie finden können, daß dieſelbe wären als Farben in den Blättern erſchienen, ſondern die Blätter haben beſtändig eine grüne Farbe behalten, bis zur Zeit, da der Cylinder anfing abzuſterben. Es bleibet daher dieſe Art von Beweiſe, welche aus dem Einſaugen der gefärbten Flüſſigkeiten hergenommen, für den Rückfluß des Saftes aus den Blättern in die Rinde herab, ein falſcher Beweis, der ſich auf falſche Anwendung der Verſuche zu begründen ſcheinet.

Meine Verſuche von Einſaugen und Färbung des Holzes ſind auf folgende Art angeſtellt und anders ausgefallen. Zu Anfang des März nahm ich von verſchiedenen Holzarten Ruthen vom vorhergehenden Jahreswuchſe, und zwar von ſolchen Hölzern, welche im Waſſer ſtehend leichter ihre Knospen entwickeln, als Pappeln, Weiden, türkiſcher Hollunder, gemeiner Hollunder, Ahorn, Johannes- und Stachelbeer-Holz. Von allen dieſen Hölzern, ehe ſich noch ihre Knospen entwickelt hatten, nahm ich 6 Stück, davon 3 Stücke noch unten ein Zoll alt Holz oder von zweyjährigem Wuchſe gelaſſen wurde, aber jedes Rüthchen etwas größer als das andere ausfiel, nemlich von einer Viertel Elle das erſte, von 1½ Viertel Elle das zweyte, und von 2 Viertel Ellen lang das dritte, auf dieſe Art mußte ich oben die Spitzen abſchneiden, um die verhältnißmäßige Länge des Cylinders zu erhalten. An den übrigen drey Stücken von beſagten ſechs Ruthen ließ ich unten kein zweyjähriges Holz, aber oben blieben die Spitzen mit den oben aufſitzenden Knospen, ſo daß an dieſen letztern der Saft oben nicht durch Luftarten ausgehaucht werden konnte, ſondern die Luftarten, wenn die Cylinder Blätter bekommen würden, ihren Ausgang durch dieſe nehmen könnten.

Alle dieſe benannten Holzruthen und Cylinder ſetzte ich in Nößel-Gläſer, in welche ich eine ſchwache ſchwarze Dinte zwey Zoll hoch gegoſſen hatte. Dieſe Dinte hatte wenig Kupferwaſſer, kein arabiſch Gummi auch wenig Eſſig bey ſich, damit durch dieſe Ingredienzien dieſe Feuchtigkeit den Hölzern im Wachsthum nicht ſchädlich werden möchte. Die Gläſer mit beſagten Hölzern wurden auf einem luftigen Saal an eine Stelle geſetzt, wo des Tages die Sonne nicht hinſcheinen konnte, auch die Nachtfröſte ſie nicht treffen würden. Die Dinte wurde von den Ruthen eingezogen, und wenn auf 1 Zoll hoch dieſe abgenommen hatte, ſo wurde allezeit wiederum auf 1½ Zoll hoch Dinte von der erſten Art in die Gläſer gegoſſen. Nach den Zeitpunkten, in welchen die Knospen an den Bäumen im Lande ſich entwickelten fingen auch die Ruthen und Stäbchen an, in den Gläſern ihre Knospen zu entwikkeln und Zweige zu bilden. Die Blätter blieben hellgrün, und kein einziges Blatt zeigte etwas von einer ſchwarzen oder braunen Farbe. Dieſe Stäbchen ließ ich ſo lange in den Gläſern, bis ſie anfingen oben zu verdorren, und die neuen ausgeſchlagenen Zweige mit ihren Blättern abſtarben, ſo daß gegen Johannis alle mit einander kein Leben mehr hatten, einige aber viel eher abſtarben, z. B. die Roſenzweige, ob ſie

ſchon unten mit Wurzeln in das Glas geſetzt waren, und das Johannisbeerholz.

Nach dieſer vollendeten Lebensperiode legte ich alle Hölzer an einen trocknen und ſchattigen Ort, damit ſie erſt ganz dürre würden, ehe ich dieſelben zerlegen wollte, um genau dann bemerken zu können, welche Wege die Dinte in den Holzfaſern und Röhren genommen hätte.

Ich unterſuchte dieſe dürren mit Dinte getränkten Ruthen im Julio. An allen hatte die Dinte an der Oberhaut der Rinde keinen Zug in die Höhe genommen.

Ich unterſuchte eine Ruthe von zwey Viertel Elle lang vom türkiſchen Hollunder. In der Markröhre war die Tinte nicht einmal ſo hoch geſtiegen, als ſie im Glaſe den ganzen Cylinder umſchloſſen hatte. Das Mark war etwas über ein Zoll hoch ſchwarz gefärbt. Unten am Ende des Cylinders ſahe man auf 2 Linien hoch eine dunklere Schwärze, als oben hinauf. An einem ſehr dünnen Spane, den ich von einer Hälfte des getrennten Cylinders abgeſchnitten, und an welchem auf der einen Seite die Rinde und auf der entgegengeſetzten Seite das Mark war, ſahe ich 1) an dem Marke, welches durch den perpendiculären Abſchnitt ein Netzgewebe vorſtellte, in einigen Haarröhren-Gängen, die eine horizontale Richtung hatten, daß die Dinte die in-

wendige Mündung dieſer Haar-Röhren ſchwarz gefärbt hatte. Hingegen aber, als ich von der Markröhre unten am Ende, wo das Mark 2 Linien hoch eine dunklere Farbe hatte, ein Rädchen, nemlich im horizontalen Durchſchnitt der Markröhre unterſuchte, ſo waren in jeder Haarröhre, deren Zahl man nach dem Sechsecke der Zellen auf 6 Röhren beſtimmen kann, wenn man ſich in der Mitte eine ſechseckigte Zelle vorſtellt, an welcher ſich 6 andere Zellen um ihre Peripherie angeſchloſſen haben, und wo drey Wände von dieſen Zellen auf einander in einen Punkt ſtoßen, die ſchwarz gefärbte Haarröhre zu finden. Aber auch die Venen, an dieſen Zellen anliegend, zeigen etwas von ſchwarzer Farbe. Die Wände aber der Zellen ſchwarz punktirt. Gegen das Ende aber waren die Dintentheilchen mit in die Zellen eingegangen, daß an dieſer Stelle die Mark-Zellen ganz ſchwarz und undurchſichtbar waren.

2) Bey Unterſuchung des Holzes, Splintes und Rinde nahm ich einen Span von dem Stücke, welches ganz in der Dinte geſtanden. Im Horizontal-Viſir durch ein einfaches Mikroſkop N. O. konnte ich ſchwarze und weiße Streifen in der Holzmaſſe ſehen, aber nicht unterſcheiden, woher dieſe Verſchiedenheit der Farben entſtanden. Als ich aber den Span in einen halben Zirkel gebogen und in

dieſer Richtung an das Wachs angeklebet, das Glas aber genau oben an der Wendung des Bogens am Span gerichtet, und am Lichte der Sonne durch das Viſir nach der Erde hin in ſchiefen Winkel geſtellt hatte, ſo war in dieſer Richtung des Viſirs ganz deutlich zu ſehen, wo in dem Spane die perpendicular laufenden großen Röhre zerſchnitten waren, daß nur die inwendige Concave-Wände-Seite der Röhren ſchwarz gefärbt, aber die äußeren Seiten der Wände dieſer Röhren waren von weißlicher Farbe; die kleinern Röhre waren auch nur inwendig ſchwarz, ſo daß die ſchwarze Farbe ſich in die Wände dieſer beyden Arten von Röhren nicht weit hinein begeben hatte. Das Zellengewebe oder die Zellengruppen war ungefärbt geblieben, nur einzelne ſchwarze Punkte zeigten ſich in denſelben, welche ohnfehlbar Venen ſind, die in horizontaler Richtung durch das Zellengewebe laufen. Wenn ich genau den Einfluß der Dinte aus den Röhren in die Blaſen oder Zellengruppen angeben ſollte, ſo waren es nur 3 — 4 Lagen von Blaſen oder Zellengruppen, welche eine blaue Farbe angenommen hatten, die übrigen Reihen, welche auf jene folgten, waren weiß von Farbe. Die Rinde war außer der Oberhaut ganz ſchwarz, hatte große und breite Oeffnungen, aber doch auch ſchon einige Röhren angeſetzt; die Oberhaut

aber war inwendig von gelbgrauer Farbe an der Peripherie aber mit vielen ſchwarzen Punkten verſehen.

Die Dintenfarbe wurde in der Ruthe, je höher dieſelbe gefloſſen, immer matter an Farbe, wenn man den getrennten Cylinder mit bloßen Augen betrachtete, und es ſchien, als wenn oben in dem Cylinder über eine Viertel Elle hoch keine Dintenfarbe mehr anzutreffen ſey.

Ich nahm von einem kleinen Cylinder $\frac{1}{4}$ Zoll, ſpaltete ihn in perpendiculärer Richtung und legte die Hälfte nach der Seiten-Richtung, nehmlich in der Queere, wo das Objektiv-Glas, da konnte ich in den horizontalen Gefäßen, welche wie eine Zuckererbſe von Größe, und alſo 3 Linien im Durchſchnitt und eine offene Mündung hatten, inwendig die ſchwarze Farbe erkennen, der Zwiſchenraum aber von einer ſolchen Röhre war 1 Linie ſtark und weiß von Farbe. Ich hatte eben ſogleich eine Stelle getroffen, ſie war nahe an dem Marke, in welchen in der Perpendikularlinie ich auf 10 ſolche ſchwarzgefärbte Mündungen von horizontallaufenden Röhren oder Gefäßen ſehen konnte. Die andern perpendikular laufenden Röhren waren im Splinte weiß, aber in der Holzmaſſe etwas braun nach dem bloßen Augenſchein, durchs Mikroſkop aber fanden ſich doch ſo wohl am Splint als am feſten Holze viele ſchwarze Punkte.

Als ich den Queerſchnitt dieſes Cylinders an das Objektiv-Glas anlegte, ſo ſahe ich, daß die Sternſtralen bis an die Rinde gingen, und daß dieſe Stralen einen Strich von ¼ L. breit waren, wo an der einen Seite kleine runde Gruppen von Fibern ſtunden, in deren Mitte eine kleine Oeffnung war. In andern von dieſen Stralen war der Bau anders, nemlich es ſtunden dieſe Fiber- oder Faſer-Gruppen in einer geraden Linie vom Mark bis an die Rinde an einander. Zwiſchen zwey ſolchen in parallellaufenden Faſergruppen, welche inwendig in der Mitte eine kleine runde Oeffnung hatten, ſtanden die groſſen Röhren angelegt. Wo aber die Rinde anging, da ſtanden neben einander um den ganzen Zirkel des Splint-Cylinders eine Reihe von mittel Röhren, eine an der andern, zwiſchen welchen keine ſtarke Wände ſich befanden, auf dieſe Reihe von Röhren waren noch 3 ſolche Reihen auf einander folgend, die aber noch nicht die rechten runden Formen hatten, auch in den Zellenhüllen waren verſchiedene große unregelförmige Oeffnungen bis an die Oberhaut. Aber von allen dieſen Oeffnungen waren in der Rinde die Wände weißgelblich, aber die Zellen waren gelb und braun. In der innern Baſt-Lage ſah ich einige Röhren noch mit ſchwarzer Dinte gefärbt; die Oberhaut war von der natürlichen braunen Farbe, hatte aber viele erhabene Kügelchen,

welche schwarz waren, wo also die Dinte bis an die Oberhaut gekommen war, und die Oberhaut etwas erhöhet auch da zerrissen hatte. Außerdem fanden sich auch an der Oberhaut noch poröse runde Punkte, welche man genau bemerken konnte, daß es Oeffnungen durch die Oberhaut waren; im Durchschnitt schienen sie mir $\frac{1}{4}$ Linie breit zu seyn.

Mit bloßen Augen betrachtet, so hatte die Oberhaut der Rinde an der äußern Peripherie bis auf $\frac{1}{4}$ Elle hoch von unten hinauf ihre gewöhnliche graue Farbe, als die eigentliche Farbe von dem abgestorbenen Holze. Aber weiter hinauf fiel dieselbe nach und nach in eine Schieferfarbe. Ein Span davon im Bogen an das Objektiv-Glas angelegt im Visir nach der Erde hin, zeigte die vielen großen mittlern und kleinen Oeffnungen in die Rinde, theils wie Commata, theils wie runde aber schief laufende Mündungen von Röhren oder Blasen, welche sowohl an den länglichen Halb-Cylindern, die an der Oberhaut hervorragen, als auch in der Tiefe zwischen zweyen erhabenen Halb-Cylindern zu sehen waren. Man kann diese Oeffnungen recht genau bemerken, wenn der Span so gerichtet wird im Bogen, daß die oberste Spitze nach der Seite des Objektiv-Glases zu stehen kommt, denn da kann man recht weit in die Oeffnungen hineinsehen. Die Blätter, als sie dürre waren, hatten eine braune Farbe angenommen. Wenn

die zarten Blätter an das Mikroskop im Lichte des Fensters gestellt und durch dasselbe erleuchtet, so sahe man, daß inwendig alles eine hellgelbe Farbe hatte, und kein Merkmal von Dinte anzutreffen sey; betrachtete man die obere Fläche der Blätter, indem man das Blatt mit Wachse auf beyden Seiten anklebte, und also eine Bogenlinie an das Blatt brachte, so war die ganze Oberhaut gelbglänzend, und die kleinen auf ihr stehenden Cylinder waren weißglänzend anzusehen.

Man hat also aus dieser Untersuchung nicht den Schluß zu machen, als wenn der Saft aus den Blättern zurück in die Rinde laufe, denn sonst müßte doch auch in den Blättern, so wie im Holze, Splint und Rinde einige Anzeige von Dintenflecken sich offenbaret haben. Daß aber obenhin im Cylinder die Oberhaut der Rinde in eine Schieferfarbe an einigen Orten ausgefallen, dieses liegt nicht darin, als wenn von oben herab aus dem Splint in die Rinde bis zur Oberhaut mehr gefärbter Saft gekommen sey, sondern weil oben die Rinde noch nicht so fest gebauet war, als unten, folglich auch nicht die nemliche Farbe bey dem Abstehen behaupten kann, auch dieserwegen die gefärbten Stellen oben mehr als unten am Cylinder in der Schieferfarbe ausfallen konnten.

Der neugewachsene Zweig hatte eine dunkel-

braune Farbe angenommen, wie denn auch ungefärbte unreife Zweige selbige Farbe haben, wenn sie abgestorben sind. Durch das Mikroskop die Peripherie der Oberhaut von einem solchen abgestorbenen Zweige betrachtet, so sahe ich die zerrissenen Mündungen von den Blasen und Röhren, welche aus der Rinde durch die Oberhaut durchgegangen waren, sie hatten theils weiße, theils gelbe, auch braune und schwarze Farbe, und unter der zerrissenen Oberhaut waren die Concavitäten der Röhrengänge schwarzbraun. Der Cylinder des neuen abgestorbenen Zweiges im Queerdurchschnitt betrachtet, so war derselbe inwendig ganz schwarz, nur kleine Fasern waren hervorragend und von weißer Farbe; dieses waren aber die Faden von Spiral-Fibern, die keine Farbe annehmen, sondern allezeit in weißer Farbe erscheinen. Nur das Oberhäutchen hatte eine braune Farbe.

Aus diesem Versuche siehet man nun, daß die Dinte sowohl in das Mark, in das Netzgewebe oder Zellgewebe, und in alle Röhren bis in die Rinde eingeflossen, allein wie ihr Gang eigentlich gewesen sey, dieses kann auf keine Art aus dem Einsaugen gefärbter Flüssigkeit selbst herausgebracht und zur Gewißheit gebracht werden.

An dem Holunder-Cylinder von eben der Größe und Alter, wie oben bey dem türkischen Hollunder

gemeldet, zeigten sich von diesem folgende abweichende Erscheinungen: 1) war nur die Oberhaut des Cylinders schwarz gefärbt, aber die grüne Zellenförmige Hülle, welche unter der Oberhaut lag, war sogar ungefärbt geblieben, so weit der Cylinder in der Dinte gestanden hatte, und in den übrigen Rindenlagen war keine Dintenfarbe anzutreffen, folglich auch keine Dinte durch die Rinde hinaufgezogen; 2) in dem Marke war die Dinte von unten hinauf bis zu den ersten Seiten-Ausschößlingen geflossen welche $\frac{1}{8}$ Elle vom untersten Ende des Cylinders abstunden, aber erst in der Dinten-Tinktur hervorgewachsen waren, über diesen neugewachsenen Zweigen von 1 Zoll lang standen, eine $\frac{1}{8}$ Elle höher, noch zwey in entgegengesetzter Richtung befindliche Zweige, deren Blätter keine schwarze Farbe angenommen hatten, auch die Rinde blieb grün an den jungen Zweigen, und auch an diesen untersten Seiten von den neuen Zweigen war kein Merkmal von Dinte, weder an der Oberhaut und grünen zellenförmigen Hülle, noch in den Rindenlagen anzutreffen. Folglich war hier keine Dinte bis in die Blätter eingeflossen, noch von da herab sich einen Eingang in die Rinde verschaft haben konnte.

Die Häute der Markblasen waren mit vielen kleinen permanent-elastischen oder nur tropfbaren Flüssigkeiten versehen. Diese Tropfen, welche ein-

zeln neben einander saßen, waren nicht von einerley Größe, theils von 1 Linie und auch bey andern von 1½ Linie im Durchschnitt, durch das Mikroskop-Visir betrachtet. Inwendig schien ein kleiner Punkt in jedem Tropfen sich von dem Rande derselben auszuzeichnen. Der mittlere Punkt war weiß, und der Rand des Tropfens schwärzlich; folglich mußte in diesem Tropfen eine Gasart ihren Sitz haben. Wo die Dinte das Mark nicht berühret, daselbst waren dieser Tropfen nicht so viele, als in dem gefärbten Marke, auch mit keinem schwärzlichen Rande versehen. Die Dinte hatte die Venen, welche um die Markblasen herumlaufen, sämmtlich, große und kleinen, ganz schwarz gefärbt, aber wo keine Venen ihren Gang hatten, so waren die Häute oder Blasenwände außer ihren in sich befindlichen kleinen Tropfen weiß anzusehen. Man konnte auch, wenn das Visir schief zur Erde gerichtet war, bemerken, daß zwischen zweyen Blasen, die im Marke auf einander stehen, und zwar in Perpendikular-Richtung auch eine Scheidewand sich befand, welche, eben so wohl wie die übrigen Wände der Blasen, mit vielen schwärzlichen Kröpfchen versehen war. Daher kann eigentlich die Lympha nicht in der Mitte ihren Weg aus einer Blase in die andere nehmen, sondern der Gang der Lympha gehet theils durch die Venen oder deren kleinen Abtheilungen vom Haar-Cylinder,

welche als kryſtalliſirte Spitzen ſich kennbar machen.

An vielen Stellen, wo in den abgeſchnittenen Rädchen von der Markmaſſe die Blaſen ſich auseinander geſetzt hatten, und zugleich manche ſtarke Venen getrennt waren, ſo konnte ich durch das ſchiefe Viſir zur Erde, ſehen, daß die Venen als halb zerſchnittene und der Länge nach offene Halbröhren da lagen.

Will man ſich von dieſem Verſuche auf eine kürzere Art überzeugen, ſo darf man nur von einem dürren Cylinder Hollunder, deſſen Mark Peripherie ſtark iſt, oder die ganze Markröhre 4 bis 5 Linien im Durchſchnitt iſt, ein Rädchen ſehr ſubtil abſchneiden, dann zuerſt die ſämmtlichen Figuren von Venen, und die Wände nebſt ihren tropfbaren Flüſſigkeiten, oder permanent-elaſtiſchen Tropfen von Markzellen, oder Blaſen betrachten, alsdann mit einem zarten Pinſel die eine Seite von dieſen Rädchen ſehr dünne mit ſchwarzer und gut fließender Dinte beſtreichen, ſo wird man bemerken können, wie die Dinte ſich in den Venen-Gängen angeſetzt, und auch eine größere Anzahl von permanent-elaſtiſchen Tropfen an den Wänden der Blaſen, nachdem die Dinte auf das Rädchen aufgetragen worden, ſich befinde.

3) War die Dinte in dem Marke ſtärker an der

Peripherie hin, als in der Mitte des Marks zu sehen.

4) Als der Cylinder der Länge herab in zwey Stücke getrennt war, so erschien die Holzmasse von unten hinauf, so weit derselbe in der Dinte gestanden, schwärzlich, aber über der Dinten-Lage konnte man mit bloßen Augen schwarze lange haarbreite Striche wahrnehmen. Außer diesen Strichen schien die übrige Holzmasse gelb zu seyn. Die Holzmasse war ohngefähr über ½ Linie breit. An einem abgeschnittenen dünnen Spane sahe ich, daß die Dinte in den großen und kleinen Röhren hinaufgestiegen war, an den großen Röhren fand ich zwey von ihren kleinen Röhren, welche jene umgaben, daß die Dinte auf der rechten und linken Seite der großen Röhre nur in beyden sich gezeigt und schwarz gefärbt waren. Diese gefärbten Röhren standen eben auf der Linie, wo in den großen Röhren das Netzgewebe auf beyden Seiten die große Röhre gebildet hatte, und durch das Netzgewebe eben die Dinte aus der großen Röhre durch das Netzgewebe Maschen in die anliegenden kleinen Röhren angesetzt haben mußte. Als ich das Rädchen queer durch zerknicket und die oberste Seite besah, so waren auch noch kleine schwarze Röhren in diesem Spane zu sehen, welche nicht so weit im Durchschnitt waren, als jene. Ich zählte in einer Linie hin am Spane 6 gefärbte Röhren,

welche 3 Linien weit von einander abſtunden, die gefärbten Röhren aber ſchienen 1 Linie breit im Durchſchnitt nach dem Mikroſkop-Viſir zu ſeyn. Betrachtete ich die gefärbten Röhren nach dem Seiten-Viſir oder Proſpektiv-Viſir, ſo konnte ich ſehen, daß Blaſenwände und das Netzgewebe, welche an dieſen Röhren anlagen, auch eine blaßſchwärzliche Farbe angenommen hatten; folglich die Dinte aus den großen Röhren in die an ihr an beyden Seiten anliegenden kleineren Röhren durch das Netzgewebe gefloſſen, und aus den kleinern durch ihre Zwiſchenräume oder Poros in das Blaſengewebe einen Eingang gefunden haben müſſe. Uebrigens war noch zu bemerken, daß die Dinte nicht höher in der Holzmaſſe geſtiegen als in dem Marke, folglich mit einander gleichen Gang in die Höhe genommen hatte.

Ich ſchnitt auch Späne ab von der Holzmaſſe, welche ich von der Peripherie des Zirkels der Holzmaſſe genommen hatte. Hier konnte ich genau diejenigen Röhren ſehen, welche keine Fibern von Holz an ſich haben, Faſern, die eine ganz dünne Haut haben, welche ganz punktirt mit permanent-elaſtiſchen Tropfen iſt. In dieſen war die Dinte auch hinaufgezogen, und hatte die inwendige Seite ganz ſchwarz gemacht, ſo daß ich nur die weißlichen Pünktchen in den Tropfen noch ſehen konnte.

Weinrebenholz in Dinte geſetzt.

Im Monat März wurde ein kleiner Rebe von 2 Linien breit und ¾ Elle lang in Dinte geſetzt. Derſelbe entwickelte ſeine 3 Augen, und entſtanden daraus kleine Zweige von 4 — 6 Blättern; dieſe behielten eine hellgrüne Farbe, bis ſie gegen Johanni anfingen zu verdorren, und da konnte man kein Merkmal von Dinte finden, daß dieſelbe als Farbe in die Blätter oder in die Rinde unter den Blättern wäre eingetreten.

So weit der Rebe in der Dinte geſtanden, ſo weit war das Mark nur in der Mitte etwas ſchwärzlich. Der erſte Saftring nach dem Marke folgend war nicht mit der Dinte gefärbt, auch der Stern führte weiße Stralen, nur die großen Röhren zwiſchen den Sternſtralen hatten eine ſchwarze Mündung, und die um ſie befindende Blaſenmaſſe war ſchwärzlich gefärbt. Die Farbe der Dinte ging nur in der Holzmaſſe bis zu dem erſten Auge in allen Rinnen, aber weiter hinauf war ſie mehr in den Röhren, welche der Rinde am näheſten liegen, anzutreffen, als in denjenigen, welche dem Marke näher ſtunden. In dem oberſten Stücke des Rebens vom zweyten bis dritten Auge war keine Dintenfarbe mehr anzutreffen, obgleich auch aus dem oberſten oder dritten Auge ſich ein kleines Zweigchen von 3 Blättern entwickelt hatte. Als ſämmtliche ausge-

triebene Zweige abgeſtorben waren, ſo konnte man auch weder an den Blättern noch an der Rinde derſelben ſchwarze Farbe erblicken.

Nach dem ſchiefen Viſir zur Erde das Objekt und zwar oben in Bogen geſtellt, ſahe ich, daß eine Spiralröhre zerſchnitten war, da konnte ich durch dieſe abgeſchnittenen Oeffnungen in die Röhren hinein ſehen, und ſahe, daß die inwendige Mündung mit Dinte gefärbt war.

In der Rinde war keine Dinte durch die perpendikular Gefäße hinauf gezogen worden, denn unter der Epidermis zeigte ſich weder in der zellenförmigen Hülle noch in dem Baſte ſchwarze Farbe.

Johannisbeer-Zweig in Dinte geſetzt.

Der Zweig hatte ¼ Elle zweyjähriges und ¾ Elle jähriges Holz. In der Dinte geſetzt hatte derſelbe oben 4 Zweige getrieben von 6 bis 8 Blättern. Er grünte von Anfang des März bis in Julius und ich konnte weder an den Blättern noch an der äußern Rinde einige ſchwarze Flecke bemerken, welche von der Dinte entſtanden ſeyn könnten. Wie die Blätter verwelkt waren, ſo hatten dieſelben noch eine matte grüngelbige Farbe, und dieſe Farbe blieb ihnen eigen. Aber doch fand ich an dem Mark und der Rinde Merkmale von der Dinte.

1) Im Marke war die ganze Maſſe, mit bloſ-

ſen Augen betrachtet, von aſchgrauer Farbe, ſowohl an der Stelle die in der Dinte geſtanden, als auch überhaupt durch den übrigen ganzen Zweig bis an das oberſte Ende deſſelben; durch das Vergrößerungsglas erſchienen die Blaſen mit weißer Farbe, aber die perpendikular-ſchnurförmigen Röhren theils mit ſchwarzen theils mit dunkelgelben länglichen Kugeln angefüllt. Die Kugeln ſtunden 1 bis 2 Linien in den Röhren von einander, waren 2 bis 3 Linien in der Länge, und 1½ Linie in der Breite. Sie waren nicht durchſichtig, alſo hatten ſie inwendig keine Blaſen oder leere Concavität, ſondern waren eine Saftmaſſe, wie ich auch an einigen erkennen konnte, daß die eine Seite von einer ſolchen Kugel ins Dunkelgelbe, die zweyte Seite aber ins Schwarze fiel. In einigen Röhren waren lange Stellen, wo die Dinte die dunkelgelbe Saftmaſſe nicht berührt hatte. Auch ſahe ich, daß an einer perpendikular-Röhre auf beyden Seiten kleine Röhren in ſchiefer Richtung nach der Spitze hinauf geſtellt, aus welchen Seitenröhren dieſe gelbe Saftkugeln einzeln an der äußern Peripherie der Perpendicular-Röhre abgeſetzt waren. Aus der natürlichen Stellung dieſer Röhre ſiehet man, daß der Saft in das Zellgewebe nicht von oben herab, ſondern von unten hinauf in die Seitenblaſen eingetreten iſt. Folglich iſt es unrichtig, wenn man be-

haupten wollte, daß der Saft in perpendiculars Gefäßen in die Höhe, aber im Zellgewebe von oben herunter steige.

Als ich einen dicken Span von Holz abschnitt, damit ich das Mark an einigen Stellen unverletzt beschauen könnte; so fand ich darin einige Stellen, wo die perpendicular Markröhren in einer Entfernung von 1 Zoll weit aus einander stunden, hier aber nach dem Visir-Punkt stunden nur die Blasen gerade vor mir, daß ich nur dieselben nach dem obersten Theile sehen konnte. Hier machten selbige ein Viereck, und schienen von größerm Umfange zu seyn, als die oben erwähnten. Zwischen jeder war ohngefähr 2 Linie breit ein leerer weißer Raum. Auch sahe ich neben einer mit schwarzen Blasen behangenen Perpendicular-Röhre 2 andere, die nur hellgelbe Saftblasen an sich hatten.

2) Es war die Dinte in der Rinde in Röhren hinaufgeflossen, wie ich aus einem Span sehen konnte. Da ich zuerst vom Cylinder einen Span von 1 Linie breit und 5 Linien lang abgeschnitten hatte, alsdann lag die Rinde auf beyden Seiten an. Cylinder eröffnet und von dieser eröffneten Rinde machte ich Gebrauch, indem ich einen Span davon nahm, und selbigen in schiefer Richtung nach der Erde und oben den Span auch etwas krumm gezogen, an das Vergrößerungsglas anlegte; so erschien das

Blasen- oder Zellgewebe in der Rinde ganz schwarz, aber einige perpendicular laufende Gefäße waren weißlich und körnig anzusehen. Hingegen die Holzmasse war ganz gelbweiß von Farbe, aber nur in dem jährigen Holze, unten aber in dem zweyjährigen Holze fand ich, daß die Dintenfarbe in einigen perpendicular laufenden schnurförmigen Gefäßen zu sehen war; doch waren solcher nur wenige, welche eine schwarze Farbe hatten. Es waren aber theils weite, theils sehr enge schnurförmige Gefäße oder Röhren. Wo der Cylinder in der Dinte gestanden hatte, daselbst war die innere Seite nach der Holzmasse hin von der Rinde ganz voller kleiner Körner, welche eine grüne Farbe hatten und in Schneeflocken Gestalt erschienen. Die Bastbänder erschienen wie ein Netzgewebe, dessen Maschen offen stunden.

3) Das Mark war, so weit es in der Dinte gestanden hatte, fast ganz zerstört, über der Dinte aber hatte es sich sehr zusammengezogen, wodurch viele leere Räume in demselben sich befanden.

Pappelzweig von jährigem Wuchs in Dinte gesetzt.

Dieser Zweig hatte auch 5 Knospen, und waren selbige, so lange er über zwey Monate in der Dinte gestanden, auf 3 bis 4 Augen ausgeschlagen; diese waren von der Dinte nicht gefärbt. So weit der

Zweig in der Dinte geſtanden, eben ſo weit war das Mark ſchwärzlich, ſo auch die Holzmaſſe und die Rinde inwendig, die Dinte war in dieſen Theilen nur über 2 Zoll höher geſtiegen, als in dem Marke. In der Holzmaſſe war ſelbige ſowohl in den großen Röhren als in den kleineren zu ſehen. Aus den großen hatte ſich die Dinte in einigen Reihen von Blaſen feſte geſetzt; denn, als ich einen Span oben gebogen, und dann mit dem ſchiefen Viſir nach der Erde die gefärbten Röhren beſchauete, ſo ſahe ich an einigen die Mündungen, welche aus den großen Röhren in die ſchwarzen Blaſen gingen. An dieſer Seite der großen Röhren war die Wand der Röhren ein Netzgewebe, dieſelbe erſchien weiß, aber die Maſchen und die Mündung der Blaſen waren ſchwarz, und im Umfange wie eine Linſe, aber nicht völlig rund; dieſe Bildung iſt den Blaſen eigen, daß ſie eckigt, im Durchſchnitt betrachtet, ausfallen.

Ahorn-Zweig in Dinte geſetzt.

In der Rinde, ſo weit der Zweig in der Dinte geſtanden, war dieſelbe ſchwarz gefärbt, aber die Dinte nicht weiter hinauf geſtiegen. Auch die Holzmaſſe war von unten auf bis an die erſten gegen überſtehenden kleinen Aeſtchen, von 1 Zoll in der Länge, zu ſehen, daß ſich in die Röhren die

Dinte hinaufgezogen, deren Wände ſchwarz bezeichnet ſtanden, und eben ſo hoch waren die Blaſen, welche aus den perpendicular-Markröhren an den Seiten ſtanden, mit Dinte bezeichnet, aber in dem von dieſen Markröhren entfernten Blaſengewebe waren nur die Venen mit Schwärze gefärbt. Vom erſten Seitenzweige bis zum andern folgenden hinauf war das Mark ſehr ſchwach mit Dinte gezeichnet und in der Holzmaſſe ſahe man keine Dinte mehr, ſondern nur der Saftring, der an dem Mark anliegt, hatte die Dinte bis zum zweyten Anſatz der Zweige aufgenommen, über dieſen Zweigen aber war kein Merkmal von der ſchwarzen Farbe mehr zu ſehen. Sämmtliche Augen, die der Zweig hatte, wurden zwar etwas ſtärker, aber ſo lange derſelben in der Dinte geſtanden, waren doch keine Blätter nebſt neuen Zweigen hervorgewachſen; die Knoſpen behielten ihre natürliche Farbe, und an der Rinde wie auch an der Oberhaut derſelben blieb die natürliche Farbe. An einem abgeſchnittenen Span, wo die Dinte nur in dem Saftringe, der zunächſt das ganze Mark umſchließt, konnte ich bemerken nach dem ſchiefen Viſir zur Erde gerichtet, daß da, wo die großen Röhren nur noch als Halbröhren erſchienen, in denſelben die Eingänge zu den Blaſen ganz ſchwarz waren, und zwiſchen jeder Blaſe ein weißer Strich ſich befand, daß alſo auf dieſer Seite

eine Reihe von Blasen war, in welche die Dinte aus der großen perpendicular Röhre geflossen und daselbst stehen geblieben war. Wenn man diese Reihe von Blasen nach dem horizontal Visir anschaute, so schien es, als wenn dieselben aus einer kleinern Röhre bestünden, denn nach diesem Visir kann man das Zellgewebe der Blasen nicht bemerken, aber nach dem schiefen Visir zur Erde gerichtet, bemerket man, daß es nur abstehende schwarze Blasen sind, die die Dinte aufgenommen haben.

In den 4 Seitenzweigen, welche ich dem Zweige gelassen hatte, und jeder derselben oben mit einer Hauptknospe bedeckt war, konnte ich weder an der Rinde und Holzmasse, noch an dem innern Safte einige am Marke und im Marke selbst ein Merkmal von Dinte finden.

Bruch-Weiden-Cylinder in Dinte gesetzt.

Derselbe hatte in der Dinte unten, so weit er in derselben gestanden, kleine Wurzeln ausgeschlagen, die Knospen hatten sich oben entwickelt und kleine Aeste zu 3 bis 4 Zoll lang getrieben, deren Blätter und Rinden ihre natürliche Farbe behielten, so lange sie ein Leben hatten.

Die Dinte war im Marke kaum ½ Zoll hoch gestiegen, ob schon dieselbe auf zwey Zoll hoch im

Glaſe ſtand, und die obere Haut des Cylinders von Zweige umſchloſſen hatte.

In der Holzmaſſe war die Dinte von unten hinauf etwas über das erſte Auge geſtiegen, ſie hatte ſich aber im Splint höher begeben, als in dem erſten Jahreszirkel. Der Saftring, der die Markmaſſe umſchlieſſet, war nur, ſo weit das Mark gefärbt, auch mit Dinte bezeichnet, dann hatte derſelbe ſeine natürliche gelbe Farbe.

Die Weide zeichnete ſich von den ſchon beſchriebenen Holzarten, beſonders in Rückſicht der Rinde aus. Denn als der Zweig dürre war geworden, ſo bemerkte man von unten auf bis auf eine Höhe von 5 Zollen an der Oberhaut der Rinde die natürliche Farbe, weiter hinauf aber erſchienen braunröthliche Stellen, und auch inſonderheit unter den Wülſten der Knospen, welche keine Zweige getrieben hatten, weil an denſelben keine Knospen vorhanden. Ich trennte von dem Cylinder des Splints die ganze Rinde ab. Hier hatte die Dinte ſowohl an der Peripherie des Splints, als auch an dem ihm anliegenden innern Baſtbande ihre Merkmale bezeichnet, und zwar auf folgende Art: So weit man von unten hinauf an der Oberhaut des Zweiges die natürliche Farbe ſehen konnte, daſelbſt war die Peripherie des Splints wie Fiſchſchuppen von brauner Farbe bezeichnet, ſo auch das Baſt. Zwei-

schen jeder Schuppe war aber ein schmaler im Halb-Bogen sich wendender weißlicher Streif. Weiter hinauf, wo an der Oberhaut braunröthliche Stellen waren, da fand ich die ganze Peripherie des Splints und des Bastes mit brauner Farbe gezeichnet, so daß die Schuppen hier fehleten. Die Abweichung der Farbe an Splint und Baste giebt hier Aufschluß wie die Lympha hier, so lange der Zweig in der Dinte gestanden, ihren Gang genommen.

Wie man schon an der Holzmasse wahrnehmen konnte, daß die Dinte sich am Splint höher hinauf gezogen hatte, als in dem ersten Holzringe, so war endlich die Dinte oben über den beyden untersten Knospen-Wulsten ganz in den Saftring getreten, und hatte die Oberfläche des Splints und des Bastes braun gefärbt.

Unten aber, wo die Schuppenfarbe war, daselbst war der Zug der Lympha nicht so stark nach dem Splint hingezogen, entweder weil so weit der Cylinder im Röhrel-Glase gestanden, und die äußere Luft nicht so auf die Rinde wirksam gewesen, oder weil die Röhren von Splint hier schon vollkommener ausgebildet, als oben im Zweige, und folglich mehr Zug von demselben bis oben hin konnte bewirkt werden. Dem sey aber wie ihm wolle, so siehet man doch aus der Zeichnung der Schuppen-Gestalt, daß die Lympha nicht von oben herab, son-

dern von unten hinauf, und zwar aus dem Splint in den Saftring getreten seyn müsse. Denn wenn die Lympha von oben herab zwischen Splint und Baste geflossen wäre, dann hätte die Schuppengestalt einen solchen Bogen machen müssen, so daß dieselben gegen die Erde ihre Richtung gebildet hätten; denn so ist ja die Gestalt von den Wassertropfen. Aber es war hier die entgegengesetzte Schuppenform nach dem Himmel hin, und eben diese Form der Schuppen zeiget an, daß diese Bogen nichts anders sind, als Absätze von Holzringeln, deren Spitzen hier ihren Ausgang nehmen an der Peripherie des Splintes, und folglich die Röhre, welche hier aus dem Splint hervorkommen, hier ihren Saft ausgestoßen.

Daß aber oben an dem Zweige die ganze Peripherie des Splints und des Bastes nicht flammigt, sondern ganz braun befärbt war, dieses kommt nicht daher, als wenn die Lympha von oben herab wäre geflossen; denn der Zweig hatte oben keine Spitzen, sondern war oben durch einen Queer-Abschnitt eröffnet, daß also hier die Lympha nicht ganz bis an das Ende in die Höhe steigen konnte. Die Ursache liegt vielmehr darin, weil oben die eigentlichen innern Wasser-Röhren hier anfingen, ihren Ausgang an dem Cylinder des Zweiges in die Splintmasse zu nehmen, folglich kann hier mehr Zufluß von Lympha, als unten an die Peripherie des Splints

kommen, weil unten am Splint der Saft nur aus den Splintröhren den Ausgang nehmen konnte, indem ihre Theile waren abgeschnitten worden, und nicht an dem Zweige sich befinden konnten.

Daß in der Weide die Lympha aus den Splint-Wasserröhren sich in den Saftring ergießet, dieses sah ich als eine Bestätigung an einer Ruthe von ½ Elle lang, welche oben ihre natürliche Spitze mit der Hauptknospe hatte, und an welcher unten fast ⅝ Elle 2jähriges Holz hatte, oben aber nur vom vorigen Jahres letztern Johannis Triebe genommen war. Das ältere Holz hatte 3 Seiten-Aestchen gehabt, diese schnitt ich ihm ab, aber diese Abschnitte waren schwarz in der Holzmasse geworden, doch war an der Oberhaut des alten Holzes kein Merkmal von Dinte zu sehen; aber in dem jüngern Holze, eben wo der Ansatz derselben sich anfing, war die Rinde nebst der Oberhaut bis auf 1½ Zoll hoch schwarz, weiter oben hinauf war die Dinte nicht gekommen, daher hatte auch die Oberhaut oben bis an die Spitze der Ruthe ihre natürliche Farbe. Hier an diesem sehr schwachen Röthchen hatte sich kein Auge entwickelt.

Pflaumen-Baum-Wurzel mit Dinte getränkt.

Ich setzte einen kleinen Ausschößling von einem Pflaumenbaum, der sowohl seine Haupt- als Ne-

benwürzelchen hatte, in Dinte; dieſelbe war aber kaum 4 Linien in die Wurzel eingefloſſen, der Stern war ungefärbt geblieben, auch die inwendige Rinde war gröſtentheils von weißer Farbe, nur an wenigen Orten war dieſelbe mit Dinte gezeichnet, auch ſahe ich, daß in der Rinde die Dinte in den horizontal liegenden Blaſen hineingefloſſen war, doch iſt zu merken, daß dieſes kleine Bäumchen, weil es nicht aus einem Kern, ſondern von dem Mutterbaum aus einer Wurzel entſtanden, ſo hatte auch die Hauptwurzel das Mark, aber daſſelbe war nicht von der Dinte berührt worden. Da dieſe Stelle, ſo weit die Wurzel gefärbt war, keine Faſer-Wurzel hatte, ſo mußte die Dinte von unten in den Waſſerröhren ſeyn bis auf 4 Linien hinaufgeſtiegen; denn wäre ſie unmittelbar durch die Rinde in die inwendigen Röhren der Wurzel eingezogen worden, ſo hätte die Rinde inwendig eben ganz ſchwarz ausfallen müſſen. Da aber nur wenige Stellen in der Rinde mit Dinte gefärbt waren, ſo konnte alſo der Zufluß nicht durch die Oberhaut der Rinde gegangen ſeyn. Denn ſonſt müßte auch die ganze Wurzel, ſo weit ſelbige in der Dinte geſtanden, auch die Wurzelmaſſe gefärbt haben. Obſchon dieſelbe auf 2 Zoll tief in der Dinte geſtanden, ſo war doch eben nur von unten auf der Cylinder inwendig auf 4 Linien hoch mit Dinte gefärbt. Hingegen war die Dinte in den

Faserwurzeln, so weit dieselbe in der Dinte gestanden, inwendig mit schwarzen Röhren bezeichnet.

Es läßt sich aus den Wurzeln nach diesem angeführten Versuche nicht genau bestimmen, ob die Lympha auch aus dem Stamme zwischen dem Holz und der Rinde herab und in eben diesen beyden Theilen der Wurzel herabfließe; sondern so viel nur wahrgenommen werden kann, weil die Rinde inwendig mehr weiße als schwarze Farbe angenommen, man daraus könnte den Schluß ziehen, daß der Saft erst aus den großen Saftröhren durch die horizontal Gefäße dahin geführet worden sey.

Noch schwerer ist es, an den Stengeln und Blättern der Pflanzen die Dinte zum Aufsteigen in dieselbe zu bringen. Doch will ich nicht vorbeylassen, welche Versuche ich hierinn gemacht habe, und wie selbige ausgefallen sind.

Da die Pflanzenkörper aus Gefäßen bestehen, so ist es ganz ihrer Natur gemäß, daß man mit dem Munde ihre Säfte größtentheils, sowohl ungefärbte als auch gefärbte Flüssigkeiten oder Tinkturen, durch den Mund in dieselben einsaugen könne. Auf diese Art ist man im Stande, fast in alle Theile der Pflanzen bis zu einer gewissen Höhe die gefärbten Tinkturen steigen zu lassen. In manchen gehet die Dinte durch Einblasen des Mundes sehr hoch, nemlich, wo keine Knoten in den Stengeln vor-

kommen, durch welche die Röhren-Mündungen geschlossen werden. Um nun in dieser Absicht gewisser zu verfahren, so erwähle man kleine Stückchen von Cylindern, welche 2 Zoll lang sind, und an welchen keine Seiten-Aeste ausgehen, damit nicht der Wind aus denselben im Anziehen der Dinte vom untersten Ende hinauf, eine Verhinderung verursache, daß die Röhren nicht mit Dinte angefüllt werden können.

Mit dem untersten Ende des Cylinders verfahre man auf diese Art: Man steckt denselben auf 2 Linien tief in die Dinte, und das oberste Theil vom Cylinder nimmt man in den Mund und ziehet mit einer gewissen Stärke die Dinte durch den Cylinder. Bey einigen Arten von Hölzern, welche weite Röhren haben, ist sogleich nach dem ersten Zuge der oberste Queerdurchschnitt des Cylinders ganz mit Dinte benetzt, wo aber nicht auf den ersten Zug die Dinte oben zum Vorschein kommt, so wiederholt man dieses einigemal, oder hält im Zuge etwas länger an, so kommt dann die Dinte oben aus den Röhren zum Vorschein.

Nicht nur die Wurzeln und die Stämme, sondern auch die langen Blattstiele und viele Arten von dickgebauten Blättern nehmen die Dinte einigermassen an. Doch ist zu bemerken, daß man bey denjenigen Pflanzenstengeln oder Blattstielen die Dinte nicht in die Röhren mit dem Munde einsau-

gen kann, welche in dem Marke eine große lange Röhre haben, weil der Zug allein durch dieſe gehen würde. Daher pflegt man die Cylinder dieſer Art in 4 bis 6 Theile zu trennen, und nimmt dann dieſe getrennten Theile einzeln, und ziehet eben auf ſchon bemeldete Art die Dinte in ihre Röhren. Zum Beyſpiel ſo hat der Blattſtiel vom Kürbis inwendig eine weite Röhre, aber in dem Cylinder des Stiels ſind 13 Röhren-Gruppen, ſchneidet man der Länge nach 3 oder 4 ſolche Röhren-Gruppen ab, und legt die unterſte Hälfte in die Dinte, ſo ziehet ſich dieſe auf einen Zug bis an das oberſte Ende, und man kann dann mit bloßen Augen die Dinte ſehen hinaufſteigen, damit dieſelbe nun nicht wiederum herunter laufe, ſo müſſen dieſe mit Dinte angefüllten Röhren-Gruppen in keine perpendikulare Richtung hingeſtellt werden, ſondern in eine horizontal Stelle gelegt, oder in Papiere gelegt, und darin laſſen dürre werden. Dann kann man mit dem Vergrößerungsglaſe Unterſuchungen anſtellen, wo die Dinte eigentlich in dieſen Theilen zu ſehen, und alſo dahin eingefloſſen ſey. Denn ſo lange dieſe Gruppen noch grün und feuchte ſind, wird man durch den Meſſerſchnitt die Dinte aus ihren Stellen auspreſſen, und dann nicht genau angeben können, welches die eigentlichen Waſſergänge ſind. Daher muß man allemal die mit Dinte angefüllten Pflan-

zentheile nicht eher betrachten, als bis ſelbige dürre geworden ſind.

Geſetzt aber, man könnte die Dinte nicht in alle Gefäße bringen, zum Beyſpiel in die Spiral-Röhren des Marks von Spargel, Porro-Zwiebeln, oder von andern Blattſtielen. Man wollte aber doch zuſehen, wie dergleichen Spiral-Röhren-Gruppen angelegt, gebauet, gegen einander in Verbindung ſtehen, wie weit ihre Mündungen und überhaupt ihre Menge und Anzahl zu ſetzen ſey, ſo kann man damit auf folgende Art verfahren.

Man trennt dieſe beſagten Spiral-Röhren-Gruppen aus dem Marke, wenn der Cylinder ganz ausgewachſen iſt, welches im Herbſte am beſten geſchehen kann, wenn die Spargelſtengel anfangen ihre Beeren fallen zu laſſen; die abgetrennten oder aus dem Marke abgeriſſenen Spiral-Röhren-Gruppen legt man in Papier oder in ein Buch, bis ſie dürre geworden, dann nimmt man von denſelben ein Stückchen von 2 bis 4 Zoll lang, welches durch einen ſcharfen Meſſerſchnitt muß durchgeſchnitten ſeyn, wo man dieſe Spiral-Röhren-Gruppen nach dem Queerdurchſchnitt betrachten will. Man macht mit der Feder ein klein Tröpfchen Dinte wie ein Mohnkörnchen groß auf den Nagel des Daumens, hierauf berührt man den Durchſchnitt von der Spiral-Röhren-Gruppe mit dieſem Tröpfchen Dinte,

sogleich ziehen die Mündungen der Röhren die Dinte an sich, und leiten sie auf die ganze Oberfläche hin, und färben alle Theile der Mündungen, aber in den Mündungen selbst bleibt die Dinte nicht stehen, daher man bey dem Visir Schatten und Licht, das heißt schwarze und grünliche Stellen, oder weiße und schwarze Stellen genau unterscheiden kann. Auf diese Art kann man den ganzen Bau solcher Spiral-Röhren-Gruppen erkennen, auch die Anzahl der ganzen Röhren und der Blasen-Mündungen zählen. Doch muß die Dinte völlig schon sich in die Röhren-Mündungen eingezogen haben, ehe man das Visir ansteckt, denn sonst würde die Dinte als Blasen oben auf der Oberfläche erscheinen, und man würde die Mündungen selbst nicht wahrnehmen können.

Die Dinte pflegt aber bey einigen Pflanzen gar bald die Theile derselben zusammen zu ziehen, wo das der Fall ist, auch bey dem Visir wahrgenommen wird, daß die Röhren-Mündungen sich zusammen ziehen; so kann man nur den Queerschnitt des Cylinders mit der Zunge anrühren, so wird durch die Lympha des Mundes die Zusammenziehung von der Dinte aufgehoben und die Röhren thun sich aus einander. Wenn aber noch einige Materie in dem Blasengewebe vorhanden, so pflegt dieselbe nach dieser Benetzung der Lympha des Cylinders an einigen

Stellen hervorzukommen und erſcheinet als eine weiße Körpermaſſe oben auf dem Queerſchnitt des Cylinders.

Nach dieſen Vorausſetzungen wird man genau unterſuchen können, wie jeder Theil in der Pflanze gebauet iſt. Zum Beyſpiel ich wollte wiſſen, wie die Spitze von einem Schnäbelchen eines Aniethen-Keims beſchaffen wäre. Ich nahm in dieſer Abſicht im Herbſt, zur Zeit, wenn die Saamenkörner aus ihren Kapſeln zum Vorſchein kommen und noch ganz weich ſind, ein Saamenkorn. Inwendig liegt der Keim von grüner Farbe, hat zwey Lappen von bunter Figur, an welcher das Schnäbelchen anliegt, in einer Länge von $\frac{1}{3}$ Linie und $\frac{1}{5}$ Linie in der Breite. Ohne Benetzung der Dinte würde man durch das Mikroſkop nicht die Oberfläche von der Spitze dieſes Schnäbelchen genau beobachten können. Wenn man aber daſſelbe mit Dinte benetzt, ſo ziehet die Dinte nicht in die ganze Spitze des Schnäbelchen ein, ſondern nur in die an der Oberfläche befindlichen Warzen. Denn nach Benetzung der Dinte bemerke ich, daß in der Mitte von dieſer Schnabelſpitze einige Warzen ſind, die mit Dinte gefärbt, aber von derſelben auf 1 Linie weit in einem Dreyeck nach drey ſolche Warzen ſind, welche mit Dinte gefärbt erſcheinen. Dieſe Wärzchen ſind alſo die erſten Röhren-Mündungen, und in der Warze, die in der Mitte oben ſtand,

ſahe ich kleine Poros, welche ich aber doch nicht wegen der Kleinheit zu zählen im Stande war, weil immer dem Auge eine Blendung vorkam.

Ich unterſuchte auf dieſe Art einen Keim von einer Welſchen Nuß. Man pflegt zu ſagen, daß in dem Keime alle Theile des zukünftigen Pflänzchen ſchon präexiſtirten. Aber wenn es auf die Beweiſe ankommt, ſo beruhen ſelbige nur auf bloßen Muthmaßungen, aber nicht auf würklichen Darſtellungen nach Wahrnehmungen des innerlichen Bau der Keime ſelbſt.

Im Herbſt nehme ich aus den gröſten Welſchen Nüſſen, die ganz unverletzten Keime, die haben dieſe Bildung: oben ſtehen ſchon die zwey Blätter einander gegenüber, haben ihre Abtheilung wie die Finger zweyer Hände in gerader perpendikulärer Richtung an einander angelegt, von einem jeden Blatte zähle ich 5 bis 6 Abtheilungen oder Abſchnitte von einem Blatte, indem ich den ganzen Keim mit einem zarten Pinſel mit Dinte benetzt hatte, ſo lag die Dinte in den Vertiefungen der Abtheilungen vom Blatte. Der Stamm-Cylinder macht eine Kegel-Figur, welche unten ſtärker iſt als oben, worauf die Blätter ſtehen. In der Mitte, wo die Blätter von dieſem Kegel ausgehen, ſahe ich kein Merkmal von einem zweyten Anſatz der Blätter, die auf die beyden erſten folgen ſollen, aber auf beyden Seiten des Ke-

gels, eben wo die Mitte iſt, da die beyden Blätter zuſammenſtoßen, finde ich in einer gerade laufenden Linie auf jeder Seite noch 4 Blätter hervorragen, an welchen aber noch kein Stiel iſt, dieſelbe durch die Dinte benetzt, zeigen in der Mitte ſchon die Rippe an, und man ſiehet die Zellen genau von dem Zellgewebe der Blätter. Als ich mit dem Pinſel zwey ſolche Seitenblätter abgerieben hatte, und dieſelbe ſich ſo auf den Cylinder gelegt, daß ich auch die Mündung vom unterſten Ende des Blatts, welches an den Kegel angewachſen war, erkennen konnte, ſo machte dieſelbe eine etwas ovale Mündung, und inwendig ſahe ich noch einen angelegten Bau von Fibern und Blaſen. Die oberſten Seitenblätter hatte die Dinte ganz auseinander getrennt, oder der Pinſel die oberſten Theile des Blatts abgewiſcht, da konnte ich auch in die Mündung des ganzen Blattes hineinſehen, daß auch hier noch keine Maſſe in ſelbiges gelegt war. Denn dieſe 8 Seitenblätter ſind hier nur noch kegelförmige und runde Körper, welche mit der Zeit erſt die Blattfigur bekommen, indem ſich die Mündung zuſammen legt, woraus endlich die untere und obere Oberhaut oder Epidermis des Blatts gebildet wird. Nur hat ſich die Dinte in dieſe Blätter angelegt, wo Vertiefungen der Blaſe ſind, aber der Kegel ſelbſt iſt nicht gefärbt, weil er mit Oel überzogen iſt, das ihm eine Haut zuführet,

die gerade aus den Kernstücken auf den Kegel des Keims stößt. Der Kegel von der Feder oder zukünftigen Stämmchen ist ganz glatt; unten aber, wo auf ihn der Wurzelkegel, welcher einen weitern Umfang hat, als der Stammkegel, stößt, daselbst hatte die Dinte alle Mündungen von Röhren schwarz gefärbt, dieselben standen alle eröffnet oder abgerissen da, weil eben hier die Verbindung des Wurzelkegels mit den Kernstücken ist, aus welchen die Lympha oder der Kleber aus den Kernstücken in die Wurzel gehet.

Der Wurzel-Cylinder zeigte schon 3 Abtheilungen, welche sich durch 2 schwarze lange Striche merkbar machen, daß man die mittlere Abtheilung als die Pfahlwurzel annehmen, und die beyden an jeder Seite derselben als Seiten-Wurzel-Augen ansehen kann. Der Theil von dem Wurzelkegel, wo die Kernstücke nicht mit demselben anhingen, war glatt; nur oben, wo derselbe aufhöret, sahe ich eine Röhren-Mündung, die schien gerade in den Stammkegel zu gehen, wo sich das Mark anfangen sollte. Bey andern Stammkegeln fand ich, daß die Seitenblätter noch nicht die längliche Figur hatten, sondern es standen dieselben wie runde helle Kugeln, welche in der Mitte hinauf eine Röhre hatten, auch auf beyden Seiten eine Röhre, deren ganze Peripherie von der Dinte schwarz gefärbt erschienen, oben aber in der Höhe in der Mitte derselben stand die Blase

etwas offen, so daß es mir hier schiene, als wenn aus dieser Blase zwey Blätter werden sollten, und also diese Blase von 2 Blasen zusammengesetzt sey, oder wo in der Mitte die zwey Blasen genau an einander anlägen, doch wenn ich andere Blasen betrachtete, so hatten dieselben schon oben eine Spitze, und daraus müßte man schließen, daß sich diese Blasen schon etwas erhöhet hätten zur eigentlichen Blattgestalt, und man da nicht bemerken könnte, daß dieselbe eine Form von zwey Blättern werden sollte. Hingegen erwählen wir doch noch eine andere Meinung, daß es aus einer solchen runden Blase, ob sie gleich oben etwas aus einander getheilt, sich offenbaret, doch nichts mehr als ein Blatt werden könnte, denn man kann die oberste Oeffnung der Blase nur als die erste Abtheilung von den Blatt-Abschnitten halten, denn das andere Blatt, welches diesem ersten nachfolgen soll, stehet nicht in dieser Reihe von Blasen, sondern auf der zweyten Reihe von 4 Blasen.

Schneidet man den Kegel von der Feder queer durch, benetzet denselben auch mit Dinte: so siehet man auch die Röhrengänge in demselben, welche zu den ersten Blättern ihre Richtung nehmen; denn sie erscheinen mit schwarzen Mündungen, und die Röhren selbst sind inwendig hohl und nicht schwarz gefärbt.

Nach dieſer Beobachtung ſind nicht mehr Blätter an einem Welſchen Nußkeime vorhanden, als 10 Blätter, und das iſt eigentlich die beſtimmte Zahl von Blättern, an den neu erwachſenen Bäumchen vom erſten Jahre. Dann entwickeln ſich die folgenden aus dem entſtandenen Saamen vom erſten Jahreswuchſe durch die an ſelbige angelegten Knospen.

Auf eben dieſe Art unterſuchte ich eine Spiral-Schrauben-Gruppe aus einem Stiele von Huflatten.

In dem Huflattenſtiele ſind 12 Spiral-Schrauben-Gruppen, jede iſt ohngefähr ⅔ Linie breit, und laufen in ſchnurgerader Linie durch den ganzen Stiel, wo ſie denn oben in dem Blatt ſich zertheilen. Wenn man eine ſolche Spiral-Schrauben-Gruppe aus dem Stengel losreißt, läßt dürre werden, und dann ein klein Stückchen von 2 Linien davon abſchneidet, und den Abſchnitt oben auf den Nagel des Daums an dem daſelbſt angelegten Tröpfchen Dinte benezzet, ſo fließet die Dinte ein wenig in die Röhren, färbt die ganze Maſſe derſelben an ihren Mündungen, und zwar nur die Oberflächen derſelben. Auf dieſe Art ſiehet man den Unterſchied der Röhrenwände, und ihre inwendigen leeren Räume, welche ſie bilden, denn dieſe erſcheinen als grüne und runde Röhren, welche der Zahl nach 12 bis 15 neben einan-

der in 3 Reihen ſo an einander liegen, daß ſie zuſammen eine ovale Figur bilden. Der Durchmeſſer von der gröſsten Röhre iſt ohngefähr 2 Linien breit. An Gröſse ſind ſie einander nicht gleich. In der dritten Reihe ſind die Röhren faſt um ein Drittheil kleiner, als in den beyden übrigen Reihen. Dieſe ovale Figur von den 12 bis 15 Spiral-Röhren wird von zwey andern halbmondförmigen Blaſen Geweben eingeſchloſſen, ſo daß auf der rechten und linken Seite jener oval Figur von 12 bis 15 Spiral-Röhren ein Blaſengewebe anlieget, und als eine Halbmondsfigur in der Mitte etwa 2 Linien breit iſt, beyde Enden aber ſpitzig zulaufen, und an beyden langen Enden der Oval-Figur blos als eine Haut ſich angeſchloſſen haben, wo man keine Blaſen daſelbſt antrift. Die Blaſen ſind der Figur nach rund, und ſo klein wie ein Mohnkorn durch das Mikroſkop erſcheinend. Die Dinte hat ihre Wände ſchwarz gefärbt, die Stellen, wo die Blaſen an einander liegen, haben mehr ſchwarze Farbe als die übrige Blaſenmaſſe.

Aus den Spiral-Röhren gehen ſubtile Tropfen in das Blaſengewebe, ſo daß, wenn die Lympha in den Spiral-Röhren iſt, dann dieſelbe daraus in die Blaſen eintreten kann, und ſelbſt die Blaſen in den halbmondförmigen Blaſengewebe bildet. So nun eine ſolche Spiral-Röhren-Gruppe oder alle 12

bis 15 an der Anzahl im Stiel durch einen Quer-Abſchnitt des Stiels eröffnet werden, ſo kommt die Lympha dann nicht aus den Spiral-Röhren ſelbſt hervor, ſondern ſie fließet aus dem halbmondförmigen Blaſengewebe an beiden Seiten an den Spiral-Röhren anliegend ſtark hervor.

Daß die Lympha beym Durchſchnitte der Stengel nicht aus den Spiral-Röhren, ſondern aus dem ihnen an beyden Seiten anliegenden Blaſengewebe ihren Ausfluß nehme, dieſes kann man ſehr deutlich an den Kürbis-Ranken bemerken. In dem Blattſtiele, wie oben ſchon geſagt, liegen 13 Spiral-Röhren-Gruppen, aber in dem Ranke auch 13 Stücke, welche aber viel ſtärker im Umfange als jene ſind.

Wenn man ein Stück Ranke vom Stocke abſchneidet, ſo ſiehet man ſogleich den ganzen Teller oben mit Lympha angehäuft. Hier kommt die Lympha ſo geſchwind hervor, daß man nicht wahrnehmen kann, aus welchen Theilen ſie ausfließe, nur ſo viel kann man wahrnehmen, daß, wenn man einige Rädchen vom Ranken-Cylinder abſchneidet, die Lympha in der Fleiſchmaſſe ſich nicht weiter als Tropfen erhöhet, aber das thut ſie dann nur an den Stellen, wo die Mündungen der Spiral-Röhren-Gruppen ſind. Nach einigen Abſchnitten von Rädchen ſind auch dieſe Röhren nicht ſogleich mit Lym-

pha überzogen, sondern nach 1 Minute erst siehet man aus dem anliegenden Blasengewebe kleine Tröpfchen hervorquellen, aber nie aus den Spiral-Röhren selbst einen Tropfen hervorkommen. Das an den Spiralröhren anliegende Blasengewebe, welches zu denselben, als eine Nerve betrachtet, gehöret, unterscheidet sich sowohl von den Spiralröhren, als auch von der übrigen Fleischmasse des Rankens durch ihre grüne Farbe.

Die Röhrengruppen sind nicht von gleicher Größe, in einigen sind 5 bis 6 Röhren, in andern nur 2 bis 3, und der Durchschnitt von Rädchen, wenn sie ungefärbt gesehen werden, nachdem sie in einem Buche gepreßt und dürre geworden sind, kann schon mit bloßen Augen beobachtet werden. Denn an einem solchen Rädchen sind die kleinen Röhren vom Blasengewebe, welche zur Nerve gehören, nur dunkle Flecke, aber die Spiralröhren sind offen und man kann durchsehen.

Durch das Vergrößerungsglas aber findet man diesen Unterschied, daß die eigentliche Fleischmasse als große markförmige, sechseckige Blasen erscheinen, welche eine Menge von Venen in sich enthalten. Sie sind aber, als Blasen betrachtet, durch den Durchschnitt alle nur als Oeffnungen von großen 6eckigten Röhren zu betrachten, und doch erschienen sie bey einem gedürrten Rädchen nicht offen, son-

dern dieſe Blaſen ſind alle mit einer dünnen Scheibe verſchloſſen. Dieſe Scheibe aber iſt erſt nach dem Abſchnitt des Rädchens aus der Lympha entſtanden, die aus allen Blaſen ſich ergoß, aber weil dieſelbe nicht auf beiden Seiten des Rädchens war weggewiſcht worden, um nicht die eigentliche Figur des ganzen Baues zu zerſtören, ſo hatte ſich dann die Lympha ganz über beyde Oberflächen des Rädchens ausgedehnt, wie verhärtet, und ſtellte dann dieſe Scheiben dar, mit welcher alle Blaſen von der Fleiſchmaſſe verſchloſſen waren. Ja ſo hatte die Lympha auch einige Spiral-Röhren-Mündungen, wie ein Trommelfell überzogen. Dieſe Lympha zur Scheibe gebildet und verhärtet hat viele kleine Körner in ſich, ſo daß die Scheiben ſich punktirt darſtellen.

Die Röhren-Mündungen von dem Blaſengewebe, welches zur Spiral-Röhrengruppe gehört, ſind um die Hälfte kleiner, als die Blaſen in der Fleiſchmaſſe.

Es iſt nicht ohne Nutzen, wenn man die Queerdurchſchnitte von Spiral-Schraubengruppen mit Dinte benetzet. Denn dadurch kann man genau den innern Bau einer ſolchen Gruppe wahrnehmen, ohne daß man hier eine Täuſchung wegen der falſchen Brechung der Lichtſtrahlen durch das Vergrößerungsglas zu befürchten habe. Die Vorſtellung

einer Spiral-Schraubengruppe, wenn man selbige nach ihrer Länge hin vor das Objektiv-Glas anlegt, giebt vielen Schatten, oder dunkle Stellen, bey welchen man nichts recht genau unterscheiden kann, und wo viel Licht an der Gruppe zum Vorschein kommt, so ist entweder daselbst eine bloße leere Stelle, oder so wenig Masse an dieser Stelle, daß man wiederum nicht erkennen kann, ob es nur ein abgerissener Theil von einer andern, oder würklich nur eine so zarte Scheibenmasse sey, oder ob nicht etwa solche helle Stellen, als Linien nach perpendikulärer Richtung hinlaufend, bloße Rinnen sind, welche entstehen, wenn zwey Röhren an einander fest anliegen, so machet die Mitte zwischen diesen Röhren eine hellere Linie an den Gruppen aus. Folgendes Beyspiel kann davon als Beweiß aufgestellt werden.

Ich nahm im Herbst aus einem Spargelstengel, der völlig ausgewachsen war, und dessen Beeren schon anfingen abzufallen, eine starke Spiral-Röhrengruppe. Der natürlichen Stärke nach war dieselbe ohngefähr $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser. Der Bau von dieser Spiral-Röhrengruppe stellte sich nach dem Objektiv-Visir so vor: auf der linken Seite standen drey schnurgerade Säulen, welche aus Haar-Fibergruppen zusammengesetzt waren, an der äußern Säule hatten sich die Markblasen angelegt in hori-

zontaler Richtung. Auf diese 3 Säulen folgten 8 Spiralröhren, welche nach dem gestellten Visir, wenn ich oben den ganzen Rand dieser 8 Spiralschrauben betrachtete, so schienen, als wenn diese 8 Spiralröhren nur eine große Röhre ausmachten; denn ich konnte weil die Vorderseite hier etwas kürzer von dem ganzen Stückchen abgerissen war, den Hintergrund sehen, daß derselbe nicht mit Spiral-Schrauber besetzt war, sondern aus Haar-Röhren-Säulen bestand. Besahe ich aber die ganze Fläche von diesem großen Cirkel der 8 Spiral-Schrauben, so konnte ich doch genau bemerken, daß die Schraubenlinien nicht durch diesen großen Zirkel fortliefen, sondern daß sie an 7 Stellen nach perpendikular Linien abgebrochen waren, und an diesen die horizontallaufende Spiralfibern schienen aufzuhören. Hier entstand also eine Ungewißheit, zu bestimmen, was ich aus der ganzen Masse dieses großen Halbzirkels machen sollte, ob es wirklich keine Spiralschrauben seyn, oder nur eine große Halbröhre, die mit den Spiralschrauben ähnliche Bildung hätte, seyn könnte. Und doch sahe ich im Hintergrunde, daß auf der ersten Schrauben-Windung eine Röhre stand, wie auch nach der achten Spiral-Windung auf der andern Seite noch 2 Röhren standen, welche eben die Stärke hatten im Durchmesser, als jede von den 8 Windungen. Hieraus mußte ich schon vermuthen, daß diese im Hin-

tergrunde wahrgenommene Röhren mit zu der Zahl der an der Vorderseite sich befindenden Abtheilung von Spiralröhren seyn könnten, ob ich schon die Mündungen von den 8 mir gerade entgegenstehenden Windungen nicht bemerken konnte; denn oben an dem Rande dieses großen Zirkels war ich nicht im Stande eine Mündung von einer Röhre wahrzunehmen. So wie auf der linken Seite sich an diese 8 Spiralschrauben 3 Haarröhren-Gruppen angestellt hatten, so hatten auch auf der rechten Seite sich noch 4 Haarröhren-Gruppen angesetzt. Auf diese Art waren die 8 Spiralschrauben, welche ich zählen konnte, nach dem Objektiv-Visir auf beyden Seiten mit Haarröhren-Gruppen besetzt, welche insgesammt das kleine Stückchen von $\frac{1}{2}$ Linie nach bloßem Augen-Visir in sich enthielte.

Hierauf schnitt ich von diesem kleinen Stückchen mit einem scharfen Schnitte ein Stückchen queerdurch ab, dann benetzte ich den obersten Theil der Spiral-Schrauben-Gruppe mit Dinte, und nun legte ich die Tellerfläche vom ganzen Cylinder an das Objektiv-Glas im schiefen Visir nach der Erde hin, da stellten sich die 8 erschienenen Spiral-Windungen in einer ganz andern Verbindung dar, als nach dem Objektiv-Visir der Vorderseite des ganzen Cylinders; nemlich an der Seite, wo die 8 Abtheilungen von Spiral-Schrauben-Windungen

ſtanden, daſelbſt ſahe ich am Teller 3 große Röhren an einander in rechter Linie angeſetzt, jeder Durchmeſſer von dieſen 3 Röhren-Mündungen war 2 Linien, aber die Wände von dieſen großen Röhren beſtanden aus 9 Spiralſchrauben, ſo daß ich von der erſten und dritten Röhre nach dem Objektiv-Viſir nur eine Spiralſchraube erblickt hatte, aber von den beyden mittlern großen Röhren nur 3 von den vorder ſtehenden Spiralſchrauben zu ſehen im Stande geweſen war. Hinter dieſen ſtanden noch 2 Röhren, eben im Durchſchnitt von 2 Linien, deren Wände aber Haarröhren waren. Was aber die beyden Anlagen von den Seitenſäulen betrifft, ſo erſchienen auf dem Teller ſolche insgeſamt als kleine Blaſengewebe, wo eine Blaſe ohngefähr im Durchſchnitt $\frac{2}{3}$ Linie ſeyn konnte. Die ganze Figur des Tellers ſtellte ein Oval vor; aber in dem Blaſengewebe waren doch auch kleine Röhren-Mündungen in Menge zu ſehen, deren Wände ſehr ſubtil waren, und es konnte auf einer Seite dieſes ovalen Tellers wohl auf 36 Haarröhren ſich befinden. Die Dinte hatte die Haarröhren beſonders ſehr ſchwarz gefärbt.

Hier erſchienen mir auch die beyden großen Röhren, welche nicht aus Spiralſchrauben, ſondern aus Haar-Röhren Gruppen zuſammengeſetzt waren, ſehr merkwürdig. Nach der Benetzung des Tellers mit Dinte, hatten ſich dieſe beyden großen Röh-

ren-Mündungen etwas oben an der Peripherie erweitert, und gleichsam eine Trichter-Figur dargestellt. Diese Figur aber verschafte mir die Einsicht in die Mündungen dieser beyden großen Röhren. Die Dinte hatte die inwendige Seite der Röhren gefärbt und sie erschien als ein Netzgewebe, nemlich die Haarröhren waren zwey und zwey mit einander mit Quersäulen verbunden, und da also die ganze Gruppe so gebildet war, so stellte dieser Bau ein Netzgewebe vor, und machten also 2 Haarröhren mit ihren Queersäulen 4eckigte leere Räume aus, durch welche die Lympha gehet, und sich an der äußern Peripherie der großen Röhren als Blasen ansetzt. Denn hier konnte ich deutlich sehen, daß das ganze Netzgewebe schwarz erschien, aber die Maschen in demselben eine grüne Farbe hatten, weil keine Dinte hier wegen Mangel des Zuges von Luft in dieselben eingetreten war. Diese Bemerkung von dem Bau der Röhren, deren Wände nicht ganz sind, sondern mit lauter Oeffnungen versehen, durch welche die Lympha in die Fleischmasse oder Blasen und Zellgewebe tropfenweise einfließet, ist eine der wichtigsten Beobachtungen über die Bildung der Pflanzenkörper, und kann durch andere Beyspiele auch ihre Gewißheit erhalten.

Ein Cylinder von einem halbjährigen Weidenholze mit Dinte getränkt.

In der Mitte des Octobermonats nahm ich einen grünen und frischen Cylinder von einer Bruchweide, derselbe war 5 Linien lang und etwas über 1 Linie im Durchmesser, schnitt beyde Enden recht glatt, dann machte ich auf den Fingernagel einen Tropfen Dinte und setzte den Cylinder mit dem untersten Durchschnitt darauf, dann nahm ich denselben von dem Dintentropfen weg, und zog mit dem Munde die Dinte bis zum obersten Durchschnitt, aber nur auf einen Zug, da sahe ich, daß die Dinte an dem am Marke anliegenden Ringe war hinaufgestiegen, und sich oben an der Oberfläche nach der Rinde hin etwas ausgebreitet. In den übrigen Röhren der Holzmasse war kein Merkmahl von Dinte zu sehen, auch noch weniger in dem Saftringe und der Rinde. — Das Mark schien, mit bloßen Augen gesehen, keine Dinte aufgenommen zu haben, aber durch das Vergrößerungsglas war dieselbe doch in Haarröhren daselbst als schwarze Pünktchen wie ein Mohnkorn zu sehen.

Da aber in dem ersten Ringe von Röhren, welche zunächst dem Marke stehen, die Spiralröhren ihren Sitz haben, so ist dieses ein Beweis, daß die Spiralröhren in diesem jungen Holze zuerst die

Dinte aufgenommen, wo ſie ſich dann oben auf dem Durchſchnitt in die Blaſenmaſſe etwas eingezogen hat, und daß auch im Marke offene Haarröhren ſind, welche die Lympha in die Höhe führen, wie hier die Dinte in denſelben durch den Mund hinauf gezogen worden.

Man kann nicht bey allen Arten der Pflanzen wahrnehmen, wenn man deren Theile mit Dinte tränket, ob die Dinte nur in den Spiralröhren-Gruppen, oder auch in der Fleiſchmaſſe oder Blaſengewebe hinauf ſteige. Aber z. B. kann man es an dem Stiele vom Runkelblatte wahrnehmen. Im Runkelblattſtiele ſind 10 bis 12 Spiralröhren-Gruppen. Schneidet man von dieſem Stiele ein Stück von 2 Zoll in der Länge ab, ziehet dann vom unterſten Theile die Dinte mit dem Munde hindurch, wenn man einigemal mit dem Munde recht ſtarke Züge gethan, dann ſiehet man an dem obern Abſchnitte dieſes abgeſchnittenen Blattſtielſtücks an den Stellen, wo die Spiralröhrengruppen liegen, kleine ſchwarze Dintenfleckchen, die übrige Fleiſchmaſſe oder das Blaſengewebe hat die gewöhnliche grüne Farbe, alſo daß die Dinte nicht durch das Blaſengewebe iſt hinaufgezogen worden. Man bemerket aber doch an der Schaale, daß ſelbige aſchgrau geworden, und wenn man das ganze Stück vom Stiele ſpaltet; ſo iſt die Fleiſchmaſſe von unten hinauf mit Dinte

ſchon angefüllt, welche aus den Spiralröhren in die Fleiſchmaſſe getreten. Reißet man dieſe mit Dinte getränkte Spiralröhren-Gruppen aus der Fleiſchmaſſe ab, legt ſelbige auf Glasſcheiben, damit ſie dürre werden, aber doch ihre eigentliche Bildung ohne eine Preſſung derſelben beybehalten müſſen, dann kann man kleine Stücke von ſolchen Spiral-Röhren-Gruppen an das Vergrößerungsglas nach verſchiedener Stellung anlegen, theils daß man einen Halbbogen aus einer Spiral-Röhren-Gruppe machet, um genau oben, wo der Bogen vom Objektivglaſe anfängt abzuweichen, ſo viel Licht bey dem ſchiefen Viſir zur Erde auf das Objekt zu bringen, damit man die Farben von den Spiralröhren und der Blaſengewebe bemerken könne. Bey dieſer Beobachtung wird man finden, daß die Dinte in den Spiralröhren hinaufgeſtoßen, weil ſelbige nicht mehr ihre natürliche weiße Farbe haben, ſondern etwas aſchgrau ausſehen aber an denſelben anliegenden Blaſenlinien die Dinte einige lange und perpendikular laufende Dintenſtreifen wahrzunehmen ſind.

Betrachtet man eine getränkte Spiralröhren-Gruppe, wenn man ſelbige in eine horizontal Lage vor das Objektivglas geſtellt; ſo kann man ſowohl die Zahl der Spiralröhren bemerken, wie ſie an einander anliegen, die Rinnen zwiſchen zweyen oder vier Spiralröhren ſehen, als auch wie die Spiral-

Fäden laufen; denn dieſe Spiralröhren machen kein ununterbrochenes Ganzes aus, in Hinſicht der Spiralfäden, ſondern die Spiralfäden machen kleine Abſätze und bey ſolchen Abſätzen ſind Oeffnungen und Vertiefungen an den Spiralröhren. Wenn ich es mit einem Beyſpiel erläutern ſoll, ſo iſt es eben ſo beſchaffen, als bey der Struktur der äußern Schaale von der rothen Tanne; die Oberhaut macht auch kein Ganzes aus, ſondern iſt eine Zuſammenſetzung von unendlichen kleinen länglichen Theilen, davon ſich ein jedes mit einer Nadel endet. Eben ſo können wir auch dieſe Struktur überhaupt an jeder Oberfläche des Splints bemerken, wenn man die Schaale vom dürren Cylinder, wo ſelbige ohne Verletzung des Splints bey dem Lindenholze abgelöſt werden kann, abgeriſſen, ſo erſcheinen den bloſſen Augen ganz kleine erhabene Streifen von $\frac{1}{2}$ bis 1 Linie in der Länge. Die e haben gewöhnlich unten, wo ſie aus dem Splint ſich erheben, oder oben wieder nach der Splintmaſſe zurücklaufen, Oeffnungen, woraus die Lympha in den Saftring gehet, oder wo eine Röhre, welche aus dem Splint in die Rinde lauft, abgeriſſen wird, wenn die Schaale ſich vom Splint von ſelbſt zu löſen anfängt.

Auch kann man an den Spiralröhren anliegenden Blaſen-Abtheilungen bemerken, daß in die Blaſen die Dinte aus den Spiralröhren eingetreten,

ja man wird auch an einigen Stellen an der äußern Peripherie solcher Spiralröhren einige einzelne Blasen wahrnehmen können, die bey dem Abreissen der Spiralröhren-Gruppen von der Fleischmasse, an den Spiralröhren noch sitzen, und also genau sehen können, daß diese Blasen aus solchen Oeffnungen der Spiralröhren entstanden sind.

Die Dinte kann auch in einige Blumenblätter gebracht werden. Z. B. wenn man ein Blumenblatt von der schwefelfarbigen Lilie unten, wo es angewachsen, auf 2 bis 3 Linien queerdurch abscheidet, und dann auch in der Hälfte des Blatts wiederum queerdurch scheidet, das unterste Ende vom Abschnitte mit Dinte benetzt, und den obern Abschnitt in Mund nimmt und stark die Dinte einziehet, so gehet die Dinte in die Spiral-Röhren hinein, und man siehet einige schwarze Streifen in dem Blatte. Wenn man nur das eine mal die Dinte mit dem Munde in das Blattstück eingezogen, und benetzt das unterste Ende vom Queerabschnitte mit Dinte, wendet das benetzte Stück nicht um, sondern läßt es in der perpendikular Richtung, so ziehet sich die Dinte von selbst in die Röhren.

In einer Spiral-Röhren-Gruppe von dem Stiele eines Klettenblattes, welche ich mit Dinte getränkt, konnte ich sehen, daß an einigen Stellen

die Dinte nach in den Spiralröhren als kleine länglicheCylindertropfen ſitzen geblieben war, und nicht daſelbſt in die Blaſenmaſſe getreten. Dieſes iſt alſo ein Beweis, daß die Lympha wirklich zuerſt in die Spiralſchrauben einfließt, dann aus denſelben heraustritt, und an ihrer äußern Peripherie Blaſen bildet, welche eine Schaale bekommen, daß es eine permanente tropfenartige Blaſe darſtellet, aber nach ihrer großen Menge das Zellengewebe vorſtellet.

Will man die weiblichen Befruchtungstheile beobachten, durch das Vergrößerungsglas, ſo verurſachet der Stempel und die Narbe, wenn beyde von weißer Farbe ſind, daß man nicht bemerken kann, ob in dieſen Theilen Oeffnungen ſind, oder keine. Beſtreichet man aber dieſe Theile mit Dinte, und zwar mit einem zarten Pinſel ganz matt, ſo kann man alsdann ſehen, wo Oeffnungen und Poren an denſelben ſind. Z. B. ſiehet man, daß an den weiſſen Lilien die Narbe von vielen kleinen Cylindern beſetzt iſt, welche 1 Linie lang und $\frac{1}{2}$ L. breit durch das Vergrößerungsglas erſcheinen. An der Peripherie des Stempels nahe an der Narbe ſind auf beyden Seiten längliche Oeffnungen, durch welche der männliche Befruchtungsſaft eingezogen wird. An andern Narben, welche nicht mit Warzen, oder länglichen Cylindern oder Nägeln beſetzt ſind, ſiehet man oben in der Peripherie der Narbe einige Oeffnungen,

welche die Endtheile von den im Stempel befindlichen Spiralschrauben sind.

Man kann auch noch auf eine andere Art mit Dinte versuchen, um zu erfahren, wie dieselbe in der Fleischmasse oder Zellengewebe der fleischigten Theile der Pflanzen fortläuft, und von einer Stelle zur andern fließet. Z. B.

Man schneide von einem Rundelblattstiele schmale Queerscheiben, welche an Dicke $\frac{1}{8}$ Linie seyn müssen, oder auch $\frac{1}{4}$ Linie nur, diese lege man so wohl von $\frac{1}{8}$ als $\frac{1}{4}$ L. in der Breite auf eine Glasscheibe, und lasse solche 24 Stunden darauf liegen. In dieser Zeit fangen diese Stückchen vom Blattstiele an ihren Saft fahren zu lassen, und derselbe legt sich an der Seite der Stücke an, welche an der Glasscheibe anlieget, und coagulirt auf der Oberfläche der Stücken. Auf solche Art sind die Zellen von ihrer Lympha entlediget, und dieselbe hat auf einer Seite alle Zellen als eine dünne Scheibe verschlossen; dann lege man behutsam das Stücke vom abgeschnittenen Blattstiel vom Glase weg und auf das Wachs an der Nadel. Wenn man das Objekt genau an das Objektiv-Glas angestellt, so muß man genau nachsehen, auf welchen Punkt der Focus auf das abgeschnittene Stücke vom Blattstiele fallen werde, nach dieser Bemerkung macht man auf der vom Objektivglas angestellten Seite von dem Blatt-

ſtielſtückchen mit der Feder ohngefähr einen Punkt, vom Fokus noch entfernt ein ganz kleines Dintenpünktchen, wie ein Sandkörnchen im Umfange, und ſogleich ſehe man nach der Stelle, wohin die Dinte ſich ausbreitet; da kann man auf dieſe Art bemerken, daß die Dinte an den Blaſenwänden immer weiter fortfließet, und dieſelbe in eine bläuliche Farbe verwandelt. Dann kann man auch ſogar die Seitenwände von dieſen hohlen Blaſen beſehen, daß dieſelbe auch große und kleine Oeffnungen haben, aus welchen die Lympha aus einer Blaſe in die andere fließen kann. Nach meinem Vergrößerungsglaſe ſind die Umfänge dieſer Blaſen über 1 Zoll breit und 1 Zoll hoch, welche Höhe ganz ins Viſir fällt, ſo, daß man die Oeffnungen in den Seitenwänden von dieſen 6eckigten Blaſen der Fleiſchmaſſe deutlich wahrnehmen kann.

Scheidet man die Nadel von einer Terpentintanne queerdurch, ſtreichet erſt den auslaufenden Terpentin ab, dann den Queerdurchſchnitt mit Dinte benetzt und an das Mikroſkop gelegt, ſo ſiehet man, daß an den Enden der 3 Nadelwinkel große Röhren ſind, aus welchen der Terpentin tropfenartig herausquillt, und wenn man den Tropfen abſtreicht, alsdann wohl noch einer zum Vorſchein kommt. Als ein ſolcher Tropfen auf der Mündung einer Röhre von 2 Linien im Durchmeſſer nach dem Mikroſkop Viſir

ſtand, ſo konnte ich an der Mündung der Röhre die kleinen Eingänge in die Blaſenmaſſe wahrnehmen, ſie erſchienen wie kleine helle Punkte, zwiſchen welchen ein dunkler Strich zu ſehen war. Neben dieſer Röhre erhoben ſich nahe an der Oberhaut der Nadel die Blaſen und füllten ſich mit Terpentin an. Da dieſe Röhren nahe an der Oberhaut liegen, ſo erſcheinen die Mündungen derſelben ſehr helle, wenn man auf die Nadel die Sonne fallen läßt. So deutlich kann man das ſehen, wie in den Spiralſchraubengruppen zuerſt die Dinte in die Höhe gezogen wird, wenn man im Herbſte von einem Sellerie-Blattſtengel eine ganze Seite von 4 bis 5 Spiralröhren-Gruppen von 1 Zoll lang abſchneidet, und die Dinte hinauf ziehet, ſie wird zwar nicht ganz in die Höhe kommen, nach einigen Zügen kann man unten nur 1 Linie breit von dem Stielſtücke abſchneiden, und dann ein Stückchen von 4 Linien noch abſcheiden, das erſte weg thun, weil unten alle Maſſe von der Dinte iſt gefärbt worden, aber an dem andern Queerdurchſchnitte werden ſich nur die Spiralröhren-Gruppen als gefärbt darſtellen, und legt man dieſes Stück an das Mikroſkop, ſo ſiehet man, daß in einigen Röhren von der Spiralröhren-Gruppe die Dinte noch in der Mündung iſt, aus einigen Röhren aber ſchon herausgetreten und die ihr nahe ſtehenden Blaſen ſchwarz gefärbt; aber

in die übrige Blasenmasse von dem Blattstengel ist keine Dinte eingetreten, weil alle Blasen schon mit ihrer eigenen Lympha stark und völlig ausgefüllt sind. An der Peripherie der Spiralröhren-Gruppen sind noch einige Röhren offen, die keine Dinte aufgenommen, und an einigen stand eine grünfarbige Blase, daß auf diese Art die Lympha die Dinte nicht aufgenommen hatte.

Macht man aber oben an dem Stücke vom Blattstiele von 1½ Zoll ¼ Zoll lang an der inwendigen Seite das Mark weg, so sind die Vertiefungen weggenommen, dann kann man besser ziehen, und die Dinte erscheinet an dem obersten Theile, wo die Spiralröhren-Gruppen sind, wie kleine Pünktchen von schwarzer Farbe, wie kleine Sandkörnerchen im Umfange.

II.

Von Wurzeln, in welche schwarze Dinte mit dem Munde eingezogen.

Eine kleine Wurzel von der Klette, im Durchmesser wie ein Zwirnsfaden, benetzte ich an der Oberhaut mit Dinte, und es wurde nur ein Netzgewebe davon gefärbt, aber die Zwischenräume derselben oder die Maschen blieben weißlich. Diese kleine Wurzel nebst einem Stück von der Hauptwurzel, aus wel-

cher jene hervorgewachsen, ließ ich an dem Vergrößerungsglase stecken, und nach 3 Tagen beobachtete ich diese kleine Seiten Wurzel noch einmal. In dieser Zeit von 3 Tagen waren an der kleinen Wurzel viele Zaser- oder Thauwurzeln hervorgewachsen, standen alle an einer Seite in einer gleichen Linie, aber ihre Spitzen gingen nicht nach dem Ende der Wurzel, sondern der großen Wurzel hin, das ist, nicht unterwärts, sondern oberwärts hingerichtet. An der einen Seite dieser Zaser- oder Thauwurzeln standen auch in einer gleichen Linie einige kleine Stacheln in schiefer Stellung, daß ihre Spitzen nicht wie Zaserwurzeln nach dem Himmel, sondern unterwärts nach der Erde gerichtet standen. Die Zaserwurzeln waren 1 Linie lang, und die Stacheln davon $\frac{1}{2}$ Linie lang nach dem Mikroskopischen Visir.

Aus dieser Richtung der Zaserwurzeln kann man bemerken, daß die Zasern nicht allein das Wasser aus der Erde aufnehmen, sondern daß dieselben Endtheile von Holzzasern sind, durch welche die Wurzel an Stärke zunimmt, und also auch das Wachsthum der Wurzeln nicht von oben herunter, der Stärke nach, sondern von unten herauf geschiehet, obgleich die Verlängerung der Wurzeln dadurch geschiehet, daß deren Spitzen unten weiter hinein in die Erde wachsen. Es ist mit den Wurzeln wie mit den Stäm-

men, welche letztere auch zweyerley Wachsthum bekommen, mit ihren Spitzen gehet das Wachsthum nach der Länge und Höhe, mit ihrer Peripherie der Cylinder nach der Dicke des Stamms und der Aeste vor sich.

Man findet an den Hauptwurzeln an verschiedenen Pflanzen diese Bemerkung. Z. B. an der wilden Möhre sind die Seitenwurzeln, welche aus der Hauptwurzel hervorkommen, von zweyerley Richtung, die obersten haben auch zum Theil eine schiefe Richtung nach dem Himmel, und zum Theil andere eine Richtung nach dem Centralpunkte der Erde.

Erdbeer-Wurzel.

Von einer Erdbeerpflanze nahm ich eine junge Wurzel, die 2 Zoll in der Länge und ohngefähr 3 Pferdehaare stark in der Breite war. Ich schnitt etwas von derselben queerdurch ab, benetzte den abgeschnittenen Teller mit Dinte. Die Dinte hatte die Blasenmasse gefärbt, in der Mitte des Cylinders war eine große offene Röhre, so daß nur die Schaale die Wand dieser großen Röhren ausmachte, doch standen an der einen Seite dieser großen Röhren noch drey kleinere Röhren, welche an der großen genau anlagen. Als diese Wurzel dürre geworden bekam sie statt der vorigen runden Figur eine breite, und als

ich die Oberhaut oder Schaale behutſam abgenommen, ſo bemerkte ich, daß an der Wand der groſsen Röhre kleine Haarwurzeln in horizontaler Richtung ſtanden.

Wohnwurzel.

Die Hauptwurzel hat inwendig einen Kern, welcher groſse Röhren in ſich enthält, nach dem Kern folgt Fleiſchmaſſe. An der äuſsern Peripherie ſtanden Zaſerwurzeln, von welchen 3 bis 4 neben einander aus einem gemeinſchaftlichen Punkte hervorgewachſen. Sie hatten eine horizontale Richtung, ſtellten keine ganz runde Figur vor, ſondern eine halb Cylinderform, oder ein Blatt, das auf beyden Seiten zuſammen gebogen, aber in der Mitte noch eine leere Rinne laſſe, und alſo nur eine Hälfte von einer ganzen Röhre vorſtelle. In der Concavität lagen kleine Körner. Dieſe Zaſern waren nach dem Mikroſkop-Viſir etwa 1 Linie im Durchmeſſer.

Ich benetzte den Teller von der queerdurchgeſchnittenen Wurzel mit Dinte, nach 12 Stunden ſchnitt ich von dem Cylinder Späne ab, da konnte ich ſehen, wo die Röhren durch den Schnitt getrennt waren, daſs die inwendige Wandſeite von der Dinte gefärbt war, und auch kleine ſchwarze Punkte in der Wand, welche die Oeffnungen zu den an der Röhre

anliegenden Blasen waren, durch welche die Dinte aus der Röhre in die Blasen eingeflossen.

Ich nahm von einer Wurzel die Rinde ab, benetzte die inwendige Seite der Rinde nach der Fleischmasse zu mit Dinte, ließ dann die Rinde dürre werden, und dann besah ich die inwendige Seite, da konnte ich die Oeffnungen sehen, welche aus der Rinde in die Wurzelmasse gehen, durch welche also die Lympha aus der Wurzel in die Rinde geleitet wird.

Rogken- oder Kornwurzel.

Man legt Rogkenkörner in feuchtes Moos, worin sie zu keimen und Wurzeln zu schlagen pflegen. Wenn die erste Wurzel einen Tag alt ist, so bekommt sie eine Länge von ohngefähr vier Linien. Am ersten Tage ihres Wachsthums hat dieselbe noch keine Zasern an ihrer äußern Peripherie, diese kommen erst am zweyten Tage ihres Alters zum Vorschein. Besiehet man eine solche Wurzel am ersten Tage ihres Entstehens, ehe sie noch Seitenzasern ausgetrieben, nachdem zuvor die äußere Peripherie mit Dinte benetzt ist, so stellet solche durch das Mikroskop-Visir ein Netzgewebe vor, und die Maschen haben kleine Poros in der Mitte. Am zweyten Tage siehet man an der äußern Peripherie mit bloßen Augen, als wenn auf derselben Thautropfen

lägen, aber nach dem Mikroſkop-Viſir ſind die ſcheinbaren Tröpfchen wirkliche Zaſerwurzeln, welche als Rinnen erſcheinen, deren Umfang von der Cavität, die ſie bilden, im Durchmeſſer das Mikroſkop-Viſir ohngefähr $\frac{1}{2}$ Linie breit iſt. Im Anfang liegen die beiden Seiten von einer Zaſer ganz zuſammengerollt, daß man glauben ſollte, es lägen 2 Haarröhren neben einander; denn im Wachsthum wird die Faſer wie in der Länge, ſo auch in der Breite ſtärker, und ſo ſtehen dieſe ſcheinbaren Haarröhren etwas weiter von einander entfernt, und machen eben die Concavität aus. In dieſer Concavität ſtehen die Thautröpfchen neben einander, aber doch jedes Tröpfchen berühret das andere nicht. Durch dieſe Concavität der Zaſern muß die Caliniſche Maſſe der Permanent-Tröpfchen fortlaufen, und alſo durch dieſen Canal in die Wurzelröhren geleitet werden. Die Zaſern winden ſich auch, und 2 bis 4 werden durch das Waſſer zuſammengezogen, daß ſie dann wie eine einzige ſtarke Röhre anzuſehen ſind. Iſt aber das Waſſer wiederum verflogen, ſo trennen ſie ſich wiederum aus einander.

Man bemerkt an denſelben auch dieſes, wenn man die Mutterwurzel, wenn ſie dürre iſt, an der Seite, wo die Zaſern in einer langen Linie hin angeſetzt ſind, etwas Dinte anbringt, ſo gehet die Dinte auch hin zu den Zaſern, und eben bey dem Einfluß

der Dinte in die Zaſern kann man bemerken, daß die Zaſern ihre Concavität erweitern, und ſich die an beyden Seiten zuſammengerollten Blätter etwas weiter aufthun und ſich daſelbſt etwas entwickeln. Denn dieſes iſt überhaupt von den Fibern anzumerken, wenn ſelbige von der ganzen Maſſe abgeriſſen werden, ſo pflegen ſich dieſelben entweder zuſammen zu rollen, oder ſie winden ſich zuſammen, daß dadurch aus einer flachen Fiber eine runde Fiber entſtehet.

Die Wand von der Faſer iſt ſehr ſubtil, und die ſtärkſte Breite einer Zaſer hat einen Durchmeſſer von 2 Linien nach dem Mikroſkop-Viſir.

An der Peripherie der Mutterwurzel ſind Commata zu ſehen, und dieſe ſind Oeffnungen, durch welche das Waſſer durch die Schaale gehet. Reißet man die Schaale ab, ſo erſcheinet der Kern der Wurzel, und in dieſem ſiehet man, wenn der Teller mit Dinte benetzt iſt, einige offene Röhren-Mündungen.

Nimmt man die Scheibe, auf welcher der ganze Keim, nehmlich Wurzel und Blatttrieb, ſitzet, von der Mehlmaſſe des Korns zu der Zeit ab, wenn ſchon 3 Wurzeln ſich entwickelt haben, benetzt dann diejenige Seite von dieſer Scheibe, welche an der Mehlmaſſe angelegen, mit Dinte, ſo ſiehet man in dieſer Scheibe ein Comma, das iſt, eine längliche Oeffnung,

durch welche der Milchsaft in Keim einfließet, an dem obersten Ende dieses Comma aber noch kleine runde Oeffnungen zum Keim. Die Wände dieser Röhren sind von der Dinte schwarz gefärbt, die Mündungen aber haben eine gelbliche Farbe. Weitläuftiger hiervon siehe das Dietrichsche Oeconomische botanische Journal, II. Band 2ter Heft, S. 27. 28.

Pappelwurzel mit Dinte getränkt.

Die Pappelwurzel mit Dinte getränkt, und daraus Rädchen geschnitten, ließ mir den innerlichen Bau der Röhren wahrnehmen. Ich machte nemlich das Rädchen nicht stärker als $\frac{1}{2}$ Linie. An diesem Rädchen suchte ich an der äußern Peripherie solche Röhren Mündungen auf, wo ich die Wände sehr dünne gebaut antraf. Dann stellte ich das Rädchen als Objekt etwas schief, damit ich auf diese Art den Focum so fallen lassen konnte, daß er nicht in gerader Linie durch die Mündung der Röhren, sondern durch eine Seite von der Röhrenwand ging. Hier sahe ich, daß die Wand der Röhre nicht aus einer ganzen Masse ohne Oeffnungen bestand, sondern, daß in dieser Röhrenmasse auch einige Linien vom Netzgewebe angebracht waren, in welchen die Zwischenräume des Netzes offen stunden, und das Licht durch dieselbe hindurch schien. Denn die Dinte hatte die Netzfaden schwarz bezeichnet, und die Ma-

ſchen erſchienen als kleine Vierecke, durch welche das Sonnenlicht hindurch ſchien.

Dieſes Netzgewebe, welches in den Röhrenwänden angebracht iſt, gehet dann von einer Röhre zur andern fort, und machet wegen der Menge dieſer Netze die Blaſenmaſſe zwiſchen den Röhren aus, ſo daß dieſe Netzöffnungen ſich auf vier Linien einſchränken, nemlich nach der horizontal Linie und nach der perpendicular Linie, und wiederum ſowohl die horizontal und perpendicular laufenden Fäden durch Queerfäden mit einander verbunden ſind, ſo daß man nach allen vier Regionen hin Oeffnungen in dieſem Netzbau antrifft, und wenn man ein Viereck von 16 Maſchen vor ſich hat, man durch 64 Maſchen oder leere Räume von 4 Netzgeweben in Quadrat geſtellt hindurch auf den 4 Würfel-Seiten ſowohl als auf der untern und obern Fläche dieſes Würfels ſehen kann.

Wie viele Netzgewebe-Striefen aber in der Röhrenwand eigentlich ſind, dieſes habe ich nicht genau wahrnehmen können, weil man niemals im Stande iſt eine Röhre ſo zu ſtellen, daß das Viſir auf alle Seiten der Concavität der Röhre kann gebracht werden. Denn wenn ich es ſo weit gebracht hatte, daß ich eine Röhre gefunden, wo ein Theil der Wand ſehr dünne iſt, ſo iſt doch die Blaſenmaſſe an den übrigen Theilen ſehr ſtark, durch welche kein Son-

nemlicht fallen kann, folglich in diesem Falle man auch nicht wahrnehmen kann, wie viel Streifen von Netzgewebe in einer Röhrenwand angelegt sind.

In der Pappelwurzel hatte das Netzgewebe in der Röhrenwand, welche ich beobachtete, Netzfaden von einer Stärke im Durchmesser eines $\frac{1}{3}$ Linie nach dem Mikroskop-Visir genommen.

Man kann auf diese Art durch Abschnitte des Cylinders zu Rädchen, wenn man selbige mit Dintentropfen auf einer Seite benetzet, und dann die andere Seite an das Mikroskop anlegt, alsdann in der Concavität der Röhrenwände die schwarzen Punkte sehen, in welchen die Dinte eingedrungen ist, und die Blasen, welche an der äußern Peripherie der Röhren anliegen, ausgefüllt, die ihre Oeffnung in die Röhrenwände haben. So kann man Wurzeln, Holz, und Blattstiele untersuchen; daher ich davon nicht mehrere Versuche, die ich hierüber angestellet, anführen will, sondern es jedem Freunde der Pflanzenkunde überlasse, hierin eigene Versuche zu machen. Aber bey der Untersuchung der Frage, ob wirklich auch die Lympha durch die großen Röhren oder nur allein durch die kleinen, und allerkleinsten Haargefäße fließe? kann man auch aus den Rädchen von Pappelwurzel über diese Frage richtig entscheiden. Wenn ich von Pappelwurzel Rädchen genommen, welche schon dürre waren, selbige an das Objektiv-

Glas angeſtellt, dann auf der dem Objektiv-Glaſe entgegen geſtellten Seite vom Rädchen mit der Schreibefeder einen Dintenſtrich gemacht, und ſo dann viſirte, wo die Dinte ausfließen würde, ſo fand ich, daß ſowohl aus den kleinen als aus den groſſen Röhren die Dinte zum Vorſchein kam, indem ſich die Ränder der Röhren anfingen in ſchwarze Ringel zu verwandeln, aber auf der Mündung mancher groſſen Röhren ſtand eine Dintenblaſe, welche ſich über die ganze Mündung einer der groſſen Röhren ausgebreitet hatte. Wäre nun der Dintenſtrich auf dieſer Seite am Rädchen gemacht worden, welcher gerade an dem Objektivglaſe anlag, ſo könnte man vielleicht die Urſache von dieſer Blaſen Entſtehung darin finden, daß die Dinte, indem ſie auf das Rädchen gebracht worden, einen ganzen Spiegel formirt, und da in der Röhre die äuſſere Luft zu dieſer Spiegelmaſſe, welche ſich über die Mündung der groſſen Röhre ausgebreitet, hinzugekommen, ſo habe ſich dieſe Maſſe der Dinte erhoben und eine Blaſe gebildet. Allein die Dinte war auf die dem Objektivglaſe entgegengeſtellte breite Seite vom Rädchen aufgelegt; folglich konnten die Blaſen, welche auf der andern Seite des Rädchens zum Vorſchein kamen, auf keine andere Art entſtanden ſeyn, als daß die Dinte muſte durch die groſſen Röhren gefloſſen und dann auf der Mündung der Röhren eine

Blaſe gebildet haben. Eben ſo zeigen ſich auch auf den Mündungen der kleineren Röhren auch kleinere Blaſen, welche gerade das Maas von den Mündungen der kleinen Röhren, worauf ſie ſitzen, an ſich haben.

III.

Prüfung der Duhamelſchen Verſuche über den Gegenſtand: Wie der Baum neue Rinde und Holzlagen bilde?

Mir ſcheint, als wenn Duhamel mit Fleiß dieſe ganze Unterſuchung habe ſehr ſchwer uns vorſtellen wollen, indem er richtige und unrichtige Sätze immer als Prämiſſen von Gültigkeit aufgeſtellt, um am Ende eine zweifelhafte Sentenz darüber ausſprechen zu müſſen.

Fangen wir an den Duhamel von S. 15. II. Theil zu leſen, ſo machet er uns mit den verſchiedenen Behauptungen von den Holzlagen bekannt, woher ſie kommen, nemlich ein Grew wolle die Verwandlung des Liber (oder Baſts) in Holz nicht zugeben, ſondern läßt die Holzlagen aus dem Körper der Rinde entſpringen, und eben dieſe Behauptung hätte Parent in der Geſchichte der Akademie vom Jahre 1710 auch vorgetragen. Hingegen ein Hales ſey der Meinung, daß die neuen Holzlagen aus

dem vorher gebildeten Holze entſtünden. Dieſe Meinung eines Hales zu entkräften, führet Duhamel S. 25 und 26 zwey Verſuche an, aus welchen ſchien das Gegentheil behauptet werden zu können, und eben dieſen Verſuchen ſetzte er S. 24 einen falſchen Satz zum Beyſtande, in dem er ſpricht: daß die Holzfibern ſollen aus der Rinde in den Splint gehen. Was will Duhamel mit dieſem Ausſpruch anders ſagen, als daß alſo wir auch eben ſowohl behaupten könnten, daß die Lympha aus der Rinde müſſe in den Splint laufen. Denn wenn die Holzfibern, die ſich in der Rinde befinden, aus ihrem Standort ſich in die Splintmaſſe begeben, ſo folgt natürlicher Weiſe, daß ſie nicht aus dem Splinte entſtanden ſeyn können. Ohne zu bedenken, zu welchen falſchen Sätzen dieſe Behauptung Gelegenheit geben könnte, ſo hat Duhamel vielleicht nicht genau die Richtung des Cylinders beobachtet, an welchem er wahrgenommen haben wollte, daß die Holzfibern nicht aus dem Splinte in die Rinde, ſondern aus der Rinde in den Splint liefen. Blos die verſchiedene Richtung einer Ruthe macht es daß ich mit eben dem Rechte ſagen könnte, die Holzfibern liefen von daher oder von dorther. Nehme ich eine Ruthe von der Weide verkehrt in die Hand, in einer ſenkrechten Richtung, und ich löſe von oben herunter die Rinde ab, dann nehme ich

die am Baſte zum Vorſchein liegende Holzfibern und ziehe ſelbige mit leichtem Zuge von oben herunter, ſo ſehe ich, daß dieſe Fibern, welche oben auf der Baſtlage waren, im Abziehen bis in die Splintmaſſe ſich losgeben; auf dieſe Art hätte ich einen ſcheinbaren Beweis gemacht, daß die Holzfibern aus der Rinde in den Splint gingen. Freylich gehen ſie hier auf dem verkehrten Wege bey Umwendung der Ruthe aus der Rinde in den Splint. Allein ich nehme die Ruthe in ihrer natürlichen Lage und fange an ſowohl die Rinde als auch die an dem Baſte hängenden Fibern von unten hinaus abzureißen, ſo werden dieſe Fiberfaden nicht in die Splintmaſſe eingreifen, ſondern bald in kürzern Faden abgehen von der Baſtmaſſe, und dieſes wäre dann kein ſcheinbarer Beweis von der Behauptung, daß die Holzfibern aus dem Splint in die Rinde laufen. Aber auch dieſer Verſuch hat ſeine Einſchränkung, unter welcher er muß angewendet werden. Denn ſchneidet man an einer Stelle die Rinde tiefer weg, als an den andern Stellen, ſo faſſet man alsdann ſchon Fibern, welche der Splintmaſſe näher anliegen, folglich können auch ſolche tiefliegende Holzfibern noch andere unter ſich liegende mit zum Abriß bringen, daß es ſcheinen ſollte, es wären dieſe oberflächliche Fibern des Baſtes in die Splintmaſſe eingewachſen. Wenn die Fibern ſollten in der Rinde entſtehen

aber im Zunehmen in den Splint eingreifen, ſo gingen ſie gerade von dem oberſten Theile der Rinde herab in die Splintmaſſe, und auf dieſe Art müſſe eben auch der oberſte Theil einer Ruthe breiter im Durchmeſſer ausfallen, als der unterſte Theil, aus dem Grunde, weil die älteſten Organe breiter als die jüngern ausfallen. Aber ſo lange wir auch jede Ruthe in Kegelgeſtalt erblicken, der oben ſpitziger als unten formirt iſt, ſo lange dürfen wir auch mit Recht behaupten, daß die Holzfibern aus dem Splint in die Rinde hinübergehen, oder, daß, wenn in dem Saftringe neue Anſätze von Holzfibern entſtehen, dieſe aus ihrem Saftringe in die Rindenmaſſe ausſchweifen werde.

Nach dieſer unrichtigen Vorausſetzung ſtellet Duhamel ein Beyſpiel von einem Pflaumenbaum auf, auf welchen ein Pfirſchenreis ſey copulirt worden, und verſichert, es hätte der Pflaumenbaum nichts zur Bildung der Blättchen zwiſchen beyden Enden beygetragen. Allerdings iſt der ganze offene Raum durch den Saft des Pflaumenbaums, welcher aus dem Saftringe gefloſſen, zwiſchen dem Pflaumenbaum und Pfirſchreiſe ausgefüllt worden, ob dieſer Saft ſich ſchon nicht mit dem Abſchnitte vom Pflaumenbaume vereiniget hat. Man werde dieſe Anmerkung auch, ſpricht Duhamel, machen können, wenn man an einem Baume die Schaale im Zirkel ablöſet, ohnge-

fähr 3 bis 4 Zoll breit vom Splint, und dann dieſelbe wieder anwachſen läßt, ſo werde die künftige Holzlage an dieſer abgelöſten Rinde mit dem Splint nicht zuſammenhängen. Daraus könnte man alſo ſchließen, daß dieſe neuen Holzlagen müſſen aus der Rinde gekommen ſeyn. Nach Duhamels Vorſtellungsart wären aus der Rinde, nachdem dieſelbe wäre vom Splint abgeriſſen, neue Holzfibern entſtanden, und hätten ſich alsdann nicht mit dem Splint vereiniget, ſondern hätten mit der Rinde zuſammengehangen, und daraus wären in Zukunft neue Holzlagen entſtanden. — Hierauf aber kann man dieſes einwenden, daß zwar die aus dem Splint in die Rinde laufenden und noch ganz weißen Holzfibern durch Ablöſung der Rinde vom Splint, alle mit einander zerriſſen werden, aber ihrer Natur nach nicht wiederum können als vollkommen durch das Zuſammenwachſen hergeſtellt werden, ſondern aus den abgeriſſenen Splintröhren tritt die Lympha zwiſchen den Splint und die Rinde ein, und in dieſer Lympha entſtehen dann in Zukunft neue Holzfibern, welche ihren Gang in die neue Rinde nehmen, und alſo zwiſchen dem alten Splint und der neuen Rinde eine neue Holzlage bilden. Duhamel will es aber für unmöglich halten, daß aus einem bloßen Safte organiſirte Fibern entſtehen könnten. Ich ſehe aber hier mehr Möglichkeit als Unmöglichkeit.

Denn die Lympha ist ein Gemenge von Blasenmasse und von Fiberstoff, und es braucht die Natur weiter nichts zu thun, als daß beyde Stoffe sich von einander absondern, und ihre Bildungskraft äußern, so können sowohl Blasen als Fibern an einer Stelle neben einander entstehen. Selbst der neue Wulst, der sich zwischen dem Splint und abgelösten Rinde ansetzt, ist schon, als Blase betrachtet, organisirt, hat auch seine Venen an den Wänden der Blasen.

Daß aus dem bloßen Safte organisirte Fibern entstehen sollten, dieses darf uns nicht als eine unmögliche Wirkung der Bildungskraft der Pflanze scheinen. Man findet ja wohl andere organisirte Körper, welche durch den Ausfluß der Lympha an Stellen Früchte hervorwachsen lassen, wo dieselben nach den gesetzten Regeln der Natur dieser Pflanze nicht hervorzuschießen pflegen. Zum Beyspiel, ich nahm einen Stengel von einer wilden Kartoffel (Solanum tuberosum L.) im Herbste, welcher noch ganz grün von Farbe war, schnitt ihn an der Erde von seinem Stocke ab, auch ließ ich ihn nicht länger als ¼ Elle lang, indem ich der Spitze ihn beraubte; ohngefähr hatte derselbe 3 bis 4 Seitenblätter gehabt, denn an den untersten 2 Blätter-Stellen waren kleine Augen zu sehen, welche sich ohnfehlbar noch an diesem Stengel würden entwickelt haben, wenn derselbe wäre an seinem Stocke geblieben. Diesen Stengel setzte ich

2 Zoll tief ins Waſſer, welches ich in ein Nöſſelglas gethan, und ließ denſelben einige Wochen darin ſtehen, aber nach 3 bis 4 Tagen goß ich abermahls das Waſſer ab, und ſchüttete friſches Brunnenwaſſer in das Glas. Nach 3 Wochen ſetzte ſich an der Stelle, wo das unterſte Auge war, aus dem Auge ſelbſt eine kleine Kartoffel an, welche ihre regelmäßige Bildung hatte; ſie wuchs in der Größe einer der größten Zuckererbſen, und ſie würde ohnfehlbar noch größer geworden ſeyn, wenn der Stengel mehr haltbar im Waſſer geweſen. Allein derſelbe fing nach 3 Wochen an im Waſſer zu verfaulen und ſich ganz aufzulöſen. Hierauf ſuchte ich wiederum noch andere Stengel auf, um zu ſehen, ob dieſelben auch auf dieſe Art Kartoffeln ausſchlagen ließen, allein bey einigen zeigte ſich keine Frucht, ſondern die Stengel verfaulten im Waſſer; zwey aber brachten etwas ſpäter, als die vorhergehenden, 2 Kartoffeln, die wie eine Erbſe groß wurden, dann verfaulten die Stengel im Waſſer. In den letztern mußte alſo die vegetabiliſche Kraft nicht mehr lebendig ſeyn.

Gleichen Verſuch machte ich mit Wurzeln von einer Pappel. Ich ſetzte Cylinder von dieſer Wurzel 3 Zoll in der Länge, und den Cylinder im Durchſchnitt von 6 Linien breit in ein Waſſerglas, worin das Waſſer 1½ Zoll hoch ſtand, und ſetzte ſelbige im Monat Auguſt in die Wohnſtube, an eine Stelle,

wo die Sonne nicht auf dieſe Würzel-Cylinder ſcheinen konnte, ſie zogen das Waſſer in die Höhe, und der oberſte Teller des Cylinders blieb gegen 14 Tage lang immer vom Waſſer ſtark befeuchtet, dann erſchienen in dem Saftringe, das iſt zwiſchen der Holzmaſſe und Rinde, kleine Auswüchſe von gelblicher gallenartiger Maſſe. Dieſe Maſſe formirte, wie die Fibergruppen, die an dem Cylinder liegen, kleine kugelartige Abtheilungen, und der ganze Saftring war oben auf dem Teller mit dieſer Maſſe, wie mit einem Kranze bedeckt. Ich hatte die Cylinder ſo gewählt, daß an jedem noch eine kleine Seitenwurzel ſich befand, welche auch mit in das Waſſer geſetzt wurde, um den Zug des Waſſers deſto ſtärker in den Cylinder zu leiten. Bis in den October waren dieſe Wülſte auf dem Teller der Cylinder auf 2 Linien in der Höhe gewachſen. Zu Ende des Octobers zeigte ſich in dem Wulſtkranze ein kleines Auge, welches ſich nach und nach in eine grüne Farbe verwandelte und im November entwickelte ſich es in einen Zweig. Doch iſt dieſes wohl zu merken, daß ich dieſe Wurzeln eben ſo geſtellt in das Waſſer, wie ſie am Baume ihre Stellungen hatten, nemlich der ſchwache Theil der Wurzel ſtand im Waſſer, und der dickere Theil ſtand über dem Waſſer. Denn ich hatte auch in ein anderes Glas dergleichen Wurzeln verkehrt geſetzt, ſo daß das dicke Theil über dem Waſſer zu

ſtehen kam, aber in dieſer Stellung hatten ſich oben an den Tellern keine Wulſtkränze angelegt. Auch dieſes iſt ein Beweis, daß die Lympha von unten hinauf in den Saftring kommt, und nicht vom Stamme herunter in die Wurzelrinde. Welcher Beweiß in den folgenden vollſtändiger vorgelegt werden kann.

Nicht nur äußerte die Vegetationskraft ſich oben am abgeſchnittenen Cylinder im erſten Glaſe durch Auswüchſe aus dem Saftringe, ſondern an einem Seitenaſte entſtand über derſelben auch eine kleine Wulſt-Erhöhung, die eine Breite von 1½ Linie hatte. Aus dieſem Wulſte entſtanden im November 8 Blatt Augen, die ſich erhoben, und davon einige ſtärker wurden, und ſich wirklich 3 von dieſen Augen zu kleinen Zweigen bildeten. Hier zeigte ſich eine Metamorphoſis des Standorts der Augen. Wäre dieſe Wurzel am Baume geblieben, ſo wären keine Blatt-Augen hervorgewachſen, ſondern die Lympha wäre von der Seitenwurzel in die innern Röhren der Hauptwurzel oder Mutterwurzel geführet, und die Bildungskraft wäre an der Seitenwurzel im Schlafe erhalten worden.

Allein dieſe Metamorphoſe iſt nicht in allen Arten der Bäume zu finden, ſondern nur an denjenigen anzutreffen, welche aus Wurzeln Ausſchößlinge hervorbringen, als: Pflaumen, Birn, Roſenſtock u. ſ. w. Wenn man Cylinder von Weidenholze auf

dieſe Art ins Waſſer ſetzt, und dieſelben auf ¾ Elle lang gelaſſen, ſo werden in einer Zeit von 4 Wochen, ehe dieſe Cylinder Wurzeln ſchlagen, an den Stellen, wo in der Rinde kleine Pünktchen ſtehen, aber kein Blatt noch Seiten-Aſt an dem Cylinder geweſen, aus dieſen Pünktchen ſich kleine Blaſenmaſſen ganz weiß von Farbe erheben, und endlich wird aus dem Centro dieſer hervorgewachſenen Blaſenmaſſe eine Wurzel hervorbrechen. Unterſuchet man durch das Mikroſkop die Pünktchen an jährigem Cylinder, ehe man ſie ins Waſſer geſetzt hat, ſo iſt an dieſen Pünktchen die Oberhaut gebrochen, und man kann tief in die Zellenhülle der oberſten Rinde hineinſehen. Es ſind aber dieſe über der Oberhaut ſtehenden Pünktchen die Endtheile von der Markmaſſe, welche queerdurch den ganzen Cylinder in horizontaler Linie vom Mark aus bis an die Oberhaut der Rinde gekommen, daher kann allezeit aus ſolchen Pünktchen entweder ein Blatt Auge, oder eine Wurzel hervorwachſen. Auch dieſe Pünktchen ſind als Organe für die Luftarten anzuſehen, welche als Sauer- oder Kohlenſtoffgas hier ihren Ausgang nehmen. Ob wir gleich bey alten Bäumen dieſe Pünktchen nicht mehr antreffen, weil ſich die äußere Rinde ganz verändert hat, und abgeſtorben, ſo ſehen wir doch immer die großen Ritzen in der abgeſtorbenen Rinde, welche bis in die innere grüne und lebendige Rinde hinein-

gehen, und aus diesen Ritzen ist die Oeffnung der Luftarten angebracht, daß die horizontal Gefäße ihren Ausfluß in Luftgestalt machen können.

Duhamel führet S. 28. und 29. einen Versuch an, indem er einen Streif aus der ganzen Rinde so abgelöset, daß er denselben an der vierten Seite an dem Stamme gelassen und diese Ablösung so gemacht, daß er an einem Cylinder den Streif von abgelöster Rinde oben, an einem andern Cylinder unten, an einem dritten auf der rechten Seite, an einem vierten an der linken Seite des Stammes gelassen, unter die abgelöste Rinde dann Folie gelegt und auf den 3 Seiten, wo die Rinde abgelöst, die Folie etwas vorragen lassen. Es wäre aber allemal auf allen 3 Seiten die Rinde wiederum angewachsen, nachdem die Wunde gehörig verbunden gewesen. — Dieser Versuch hat seine Richtigkeit, wie ich selbigen auch gemacht habe. Aber was giebt uns dieser Versuch für Beweis in Rücksicht der Cirkulation des Safts? Kann man diesen Versuch nicht gerade als einen Beweis aufstellen, daß die Lympha nicht von oben herab im natürlichen Stande laufen könne. Denn wenn dieses wäre, so könnte nur die oberste Queerwunde der Rinde verwachsen seyn, aber die Seiten und unterste Queerwunde müßte nicht angewachsen seyn, weil von oben herab die Lympha nicht fließen konnte, und doch sehen wir

gerade an dieſem Verſuche das Gegentheil, daß ſich alle drey verlegte Wunden geſchloſſen und verwachſen ſind. Hier muß alſo eine dreyfache Cirkulation der Lympha geſchehen ſeyn. 1) Der Saft muß von oben herab gefloſſen ſeyn und die Wunde ausgefüllt haben. Die Möglichkeit davon ſehen wir allezeit, wenn wir Einſchnitte in die Rinde bis in den Saftring machen, daß auf dieſe Weiſe, wenn der Saftring durchſchnitten iſt, die Lympha aus den Röhren, die oben über dem Schnitt ſind, unten am Schnitte ſogleich herausfließet, und dieſes iſt vermöge der Schwerkraft leichter, daß eine Quantität Waſſer, das in einer Röhre iſt, wenn man ſelbige unten eröffnet, von ſelbſt herauslaufe, es iſt, mechaniſch betrachtet, leichter, als daß die Lympha oben aus der Mündung herauslaufe, wenn dieſelbe in einer perpendikulären Richtung ſtehet. Auch dieſes hat ſich hier ereignet, daß 2) an der unterſten Queerwunde die Lympha aus dem Saftring und Splintröhren in die Höhe geſtiegen und einen neuen Anwuchs gemacht. 3) Mußte auch die Seite zur rechten oder linken Hand, welche in perpendicularer Linie ſtehet, durch einen Zufluß der Lympha angewachſen ſeyn, die in dem Saftringe und dem Cylinder des Splints theils von rechter zur linken Hand, theils von linker zur rechten Hand gefloſſen. Dieſe von der obern nach unten und von der untern nach oben gerichtete

Cirkulation hat mit der Cirkulation der Lympha um den Queerzirkel des Cylinders vom Baume nicht eben dieselbe Ursache. Die Queercirkulation der Lympha entstehet durch die Sonnenhitze und Wärme. Scheinet die Sonne Vormittags auf den Stamm, so drängt sich die Lympha nach der Abendseite hin. Scheinet die Sonne auf die Mittagsseite des Stammes, so zertheilet sich auch rechts und links die Lympha nach der Morgen- und Abendseite des Stammes hin. Kommt die Sonne in den Nachmittagsstand, so zertheilt sich in dem Saftring die Lympha gegen Mitternacht und gegen Mittag hin. Aber des Nachts höret diese Queercirkulation der Lympha auf. Aus diesem obigen Grunde kann ein Quadrat Ausschnitt aus der Rinde, von dem nur der Streif auf drey Seiten abgeschnitten, wiederum an den Wunden zuheilen und Wülste hervorbringen. Auf diese Queercirkulation des Safts, welche durch die Sonnenwärme des Tages und Kühlung des Abends unterbrochen wird, scheint Duhamel und einige Andere gar keine Rücksicht bey ihren Versuchen genommen zu haben, und doch giebt uns diese Queer-Circulation von einigen Bemerkungen eine Erklärung, welche der Natur des Baumes angemessen ist. Daher entstehet nämlich der Unterschied, daß auf einer Seite des Stammes, wenn auch an diesen Stellen in der Erde keine größere Wurzel, oder am Stamme

kein ſtärkerer Aſt iſt, doch dem ohngeachtet die Jahrszirkel ſtärker ſind, als auf der andern Seite. Z. B. ich ſchneide eine Ruthe von einem jährlichen Wuchſe von türkiſchem Hollunder ab, der auf der Mitternachtsſeite an einer Mauer geſtanden, und wo an der Mittagsſeite auch eine Wand nahe an dieſem Stocke iſt, ſo hat die ganze Morgenſonne die Morgenſeite der Ruthe beſcheinen können, nur die Mittags- und Abendſeite iſt von der Sonne erwärmt worden. Unterſuche ich dann die abgeſchnittene Ruthe, ſo finde ich doch, daß die Markſäule näher nach Mittag und Abend gerichtet iſt, und alſo nicht gerade im Centro des Cylinders ſtehet. Auf der Morgenſeite nach der Mitternachtsſeite hin, iſt die Holzmaſſe ſtärker. Dieſer Unterſchied hat blos die Queercirkulation des Safts zu Stande gebracht, indem die Sonne gar nicht auf der Morgenſeite der Ruthe in gerader Richtung ihre Stralen konnte fallen laſſen, ſo blieb immer auf der Morgenſeite der Ruthe mehr Lympha in Ruhe, und ſetzte ſich daſelbſt in Holzmaſſe an, und ihr wurde von dem Abends- und Mittagsſonnenlichte mehrere Lympha zugeführet, daß auf dieſe Art die Morgenſeite einer ſolchen geſtellten Ruthe mehr Holzmaſſe hat, als auf der andern Seite. Daher iſt es nach dieſer Bedingung **ganz wohl möglich, daß unter gleichen Umſtänden**

gewöhnlich die Mitternachtsseite eines Stammes ſtärker und dicker an der Holzmaſſe ausfällt.

Daß die Lympha rechts und links aus dem Cylinder in dem Saftringe hervorquillt, dieſes wird man ſogleich gewahr, wenn man einen langen Streif von der Rinde eines Holzzweiges oder eines Stengels von einer Pflanze abgeſchnitten hat: ſodann fließet die Lympha an beyden Wunden hervor. Aber nicht allein kommt der Saft aus dem Saftringe, ſondern derſelbe tritt aus den Splintröhren ſowohl als an dem Netzgewebe, welches ſich immer zwiſchen den Röhrengruppen angeſetzt hat, ſogleich hervor, wenn die Rinde abgelöſet wird. Man kann auch mit dem Nagel eines Fingers auf den von der Schaale entblößten Cylinder hinfahren, und dieſer Zug des Nagels preßt ſchon die zarten Splintröhrengruppen zuſammen, daß alsdann auf beiden Seiten, wo man nemlich mit dem Nagel auf den Cylinder hingeſtrichen hat, der Saft hervorkommt, und wenn man denſelben ſanft abgewiſchet, und mit dem Nagelſtreichen 1 oder 2 bis 3 Wiederholungen machet, ſo fließet immer etwas von der Lympha aus dem Cylinder. Nehmen wir die Struktur der Röhren in Betrachtung, daß auch an denſelben Netzgewebe ſich mit in ihren Wänden befinden, wie es ſchon oben gemeldet, ſo muß von innen des Cylinders um den ganzen Kreiß bis zum Saftringe der Saft geleitet werden kön-

ten, wenn anders die Wände der Röhren nicht fehlerhaft geworden sind. Fehlerhaft könnten die Röhren dadurch werden, daß sich die Pori in den Röhrenwänden ganz verstopfen, alsdann kann die Circulation des Saftes nicht mehr statt finden, und alle Organe sind ins Stocken gerathen. Dieses trägt sich zu, wenn auf einmal alle Ausdünstungswerkzeuge dem Baume, der schon in vollem Saft stehet, benommen werden. In diesem Falle bleiben die Säfte in einem Ruhestande und setzen sich coagulirt in den Röhren fester an, verschließen sowohl die Röhren als die Poros derselben, welche eigentlich den Saft aus den großen und kleinen Röhren ins Zellgewebe oder Blasengewebe führen. Bey dem von überflüssigem und zurückgetretenem Safte verdorbenen Holze und Wurzeln findet man, daß die Röhren verschlossen sind durch Spiegelmasse, welche von der Lympha entstanden, oder ganz mit Fadenmasse zugleich angefüllet sind.

Von der Gewißheit der Queercirculation der Lympha bin ich bey der Beobachtung eines Baumes in meinem Garten überführet worden. Ein junger Apfelbaum, der ohngefähr über ½ Elle im Durchmesser hatte, bekam vor 3 Jahren im Frühjahre einen Riß in die Rinde von ¼ Elle lang; ob gleich derselbe mit Leimen und Kuhmist bedeckt wurde, so lief der Saft die 2 folgenden Jahre einige Mo-

nate lang durch dieſen Riß. In dieſen beyden Jahren hatte ſich an beyden Seiten neue Schaale angeſetzt, und unten und oben war gröſtentheils die Wunde ſchon zugewachſen. Nur in der Mitte des geweſenen langen Riſſes war noch eine ſchmale Oeffnung, aus welcher im dritten Jahre der Saft hervorkam. Nun machte ich den aufgelegten Leimen weg, um zu ſehen, wie der Saft etwa in ſeinem Laufe beobachtet werden könnte. Was ich ſuchte, das fand ich an dieſer ungeheilten Wunde. Die Wunde ſtand Oſt-Oſt-Nordwärts. Im Frühjahre, wenn andere Bäume zu thränen pflegen, ſo beſuchte ich den Tag über dieſen Baum, um zu bemerken, wie der Saft zirkulire. Kam ich ganz früh an dieſe Wunde, ehe die Sonne auf den Baum und den Stamm ſchien, ſo floß kein Saft aus der offenen Wunde. Gegen 9 Uhr früh Morgens fing der Saft an in die Wunde einzutreten, und zwar durch eine Menge kleiner Blaſen, welche auf der linken Seite, nach dem Augen-Viſir verſtanden, in Menge zum Vorſchein kamen. Sobald dieſelbe zwiſchen Splint und Rinde in dieſe kleine Vertiefung der Wunde eingetreten, ſo ſahe ich nie, daß dieſe Blaſen unterwärts gingen, ſondern die Blaſen, welche an dem unterſten Theile der Wunde entſtanden, liefen an den Kanten der Wunde hinauf, dann zerplatzten ſie. Nur wenn durch dieſe Menge von Waſſerblaſen die

Wassermasse sich gehäufet hatte in der Vertiefung der Wunde, und dann vermöge der Schwerkraft der Wassertropfen herablief, so nahm derselbe einige Blasen mit abwärts. Wenn eine Partie solcher Blasen zum Vorschein gekommen war, so sahe ich binnen einer halben Minute keine Blasen, auch wohl in einer ganzen Minute derselben keine einzige hervorkommen, dann fingen sie nach dieser Zeit an, einige Secunden lang hervorzuschießen. Nach einigen Minuten aber, wenn die Wärme der Sonne auf die Rinde gewirket hatte, so kam aus der ganzen linken Seite der Wunde in einem Augenblick eine große Menge von Blasen. Diese konnten nicht aus den Splintröhren, welche nahe an der Wunde linker Hand anlagen, entstehen, sondern es mußte der Sauerstoff seyn, der aus dem Saftringe sich so plötzlich und geschwind entwickelt hatte, und hier seinen Ausgang gefunden. Hingegen stand die Sonne Nachmittags von 5 bis 6 Uhr näher nach der rechten Seite der Wunde, so kamen die Tropfen auch nicht mehr aus der linken Wundenseite, sondern sie, schossen aus der rechten Seite der Wunde hervor, und liefen an der Vertiefung der Wunde in die Höhe legten sich oben an der Wundenspitze an, und zerplatzten daselbst in einigen Sekunden. Wenn die Sonne nicht mehr auf die Blätter des Baums gegen Abendzeit schien, so hörten auch alsdann die Blasen

auf hervorzuſchießen, und der Saft floß nicht weiter aus der Wunde. So ging dieſer Zug der Blaſen bis in den Monat July fort, dann ſchloß ſich die Wunde, daß kein Saft mehr noch Blaſen an der Wunde zu ſehen waren. Aus dieſer Beobachtung der Quercirkulation des Saftes läßt es ſich alſo erklären, warum die Wunden, welche an dem Cylinder des Stamms in perpendikular Linien gemacht worden, doch allezeit auf beyden Seiten zur rechten und linken Hand Wülſte an den Wunden entſtehen, wenn gleich weder oben noch unten in beyden Queerſeiten von einem Quadrat-Ausſchnitte der Rinde keine Anſätze von Wülſten entſtehen. Denn wenn der Saft durch Verletzung der Röhren gehindert wird, daß er weder von den unterſten noch von den oberſten Röhren austreten kann, ſo zwingt die Sonnenwärme doch den Saft, daß er aus dem Saftringe auf den beyden Seiten der Wunde austreten muß. Die Wärme entwickelt alſo aus dem Sauerſtoff die Gasart, welche in Luftgeſtalt erſcheinet, und in Blaſen an die Oberfläche des verletzten Theils der Rinde ausflieget.

Um zu erkennen, ob auch der Splint eine neue Holzlage anſetzen könnte, in dieſer Abſicht hatte Duhamel nach S. 30. P. II. von jungen Ulmen die Schaale abgelöſt, und vom Splinte einen Ring weggenommen, und eine Zinnfolie untergelegt. Nach

5 bis 6 Wochen hatte er dieſe Stellen unterſucht und fand, daß an einigen Ulmen eine neue Holzlage, die zum Theil an der Folie und zum Theil an der abgelöſten Rinde hing. Die Zinn-Folie war dann zum Theil mit einer ſehr dünnen und ziemlich weichen Holzlage bedeckt. Die der Länge nach gehende Richtung der Fibern glich ſo ziemlich den Holzlagen und auch den neuen Baſtlagen. Im Abreiſſen der Schaale war ein Theil von den neuen Holzlagen von der Folie abgeriſſen, und an der einen Seite des abgelöſten Ringes hängen geblieben.

Ich habe an Aſchen dieſen Verſuch gemacht und es auch ſo gefunden, daß unter der Folie ſowohl, als über der Folie ſich neue Maſſe angeſetzt hatte. Allein in einer Zeit von 6 Wochen ſind die wirklichen Holzröhrengruppen an der zwiſchen der Folie eintretenden Holzmaſſe noch nicht vorhanden, ſondern es iſt immer nur eine zuſammengepreßte blaſenartige Maſſe. — Auch dieſer Verſuch zeiget, daß auch unter der Folie der aus dem Splint hervorgefloſſene Saft ſich angeſetzt, aber auch aus dem Ringe an der Seite der Wunde Saft durch die Queercirkulation des Safts an die Folie gebracht worden ſey, daher ein Theil von der neuen Holzlage im Abreiſſen der Folie nicht ſo feſt an der Folie gehangen, als an der Seite des Ringes, aus welchem die Lympha ausgefloſſen, und genau mit dem Ringe verbun-

den hatte. Wenn also nach obiger schon gethaner Erklärung durch die Quercirkulation und durch das Aufsteigen des Saftes aus dem Saftringe von unten und oben her viele Lympha an der äußern Seite der Folie und innern Seite der Rinde hingeflossen, so war es ganz natürlich, daß die Lympha bey ihrer Verhärtung, sowohl an der Folie als noch vielmehr an der Rinde fest sitzen konnte. Denn das waren ja die beyden Berührungspunkte, an welchen die Lympha haften mußte. Eben als wenn ich eine Gallertartige Masse zwischen zwey Glasscheiben legte und dorunter die Gallerte verhärten ließe, dann die Scheiben geschwind auseinander reißen würde, so würde auch die verhärtete Gallerte sich bald an der einen bald an der andern Glasscheibe anhängend sehen lassen.

So hatte Duhamel nach S. 30 dieses Experiment an einem Nußbaumzweige gemacht, und wo er genau die neuen Holzfibern sehen konnte. Item, wo nach Figur 62 eine neue Holzlage, die viel dicker war als die vorigen neuen Holzlagen in 6 Monaten, nach dem Ueberlegen des Zinnblatts, aufgeschnitten worden, welche das Zinnblatt völlig überzogen, so daß er viel neues Holz wegnehmen mußte, ehe er die Folie entdecken konnte. Dieser Versuch gehet blos wegen der Zeit noch von einander ab, und ist mit dem vorigen Versuche einerley. Denn

in 6 Monaten nimmt der Baum weit mehr zu in ſeinen ihm beygebrachten Wunden, als in 6 Wochen. Und überhaupt habe ich bemerkt, daß der Zufluß der Lympha an den Rändern von gemachten Wunden ſehr ſtark iſt, und die Lympha an der Wunde in dem Saftringe ſogar die alte Schaale auf einige 4 bis 6 Linien in 6 Monaten in die Höhe ſchiebet, daß dadurch in den Rinden-Wunden die Ränder große Wülſte hervorbringen müſſen. Iſt die Lympha erſt coagulirt, dann ſchwillt ſie auf, und die blaſenartigen Theile ziehen immer noch mehr von Lympha an ſich, dadurch muß die ihr nahe liegende Rinde Raum machen. Durch das Aufquellen der coagulirten Lympha entſtehen dann auch in der Maſſe Höhlungen, welche ſich endlich in wirkliche Röhren in der neuen Holzlage verwandeln. Man ſollte nach der Einſicht in die Natur der Struktur vom Baume erwarten, daß Duhamel keine falſchen Schlüſſe aus dieſen angeführten Verſuchen machen werde. Aber wir haben uns bey dieſer Vermuthung getäuſcht. Denn gerade ziehet Duhamel aus ſeinen Experimenten einen falſchen Schluß mit Grew, welchen wir S. 30. leſen, daß nach ſeiner Vorſtellung die neuen Holzlagen von der Rinde und nicht vom Holze herkommen. Wie konnte das Duhamel behaupten, daß die Rinde die neuen Holzlagen hervorgebracht hätte? Die

Rinde, welche er abgelöſet hatte, dieſelbe war doch auf 3 Seiten ganz verletzt, und alle Röhren durchgeſchnitten. Wie ſollten dieſe zerſchnittenen Röhren den Saft aufgenommen und denſelben an der innern Baſtſeite auf der äußern Folienſeite abgeſetzt haben? Daß die Rinde nicht ganz abgeſtorben, dieſes läßt ſich dadurch erklären, weil ſie immer durch die Lympha, welche aus dem Saftringe an ihrer innern Seite hingefloſſen, iſt naß erhalten worden. War nun zwiſchen der Folie und der abgelöſten Rinde ein Saftring wieder hergeſtellt; ſodann ging die Vermehrung der Holzlagen in denſelben vor ſich, es entſtand Splint und an demſelben auch neue Rindenlagen.

Duhamel ſcheint auch bey dieſem falſchen Schluſſe, daß die neuen Holzlagen von der Rinde und nicht vom Holze herkämen, nicht eingedenk geweſen zu ſeyn, was er zuvor behauptet hatte: daß nicht nur die Rinde, ſondern auch das Holz neue Holzlagen anlegen könne.

IV.

Daß auch das Holz neue Holzlagen bilden könne, wenn ſchon die Schaale fehlt.

Darüber erklärt ſich Duhamel S. 31 auf folgende Art: „Es iſt bekannt, daß bey Abnehmung eines Stücks Rinde von einem Baume das entblößte Holz vertrocknet und nichts hervortreibet. Die Wunde ſchließt ſich zwar nach und nach aber durch Verlängerung (productions) des Randes von der Rinde, wovon wir bald hören werden. Es wäre zu übereilig, aus dieſer einzigen Beobachtung zu ſchließen, daß das Holz gar nicht fähig wäre, etwas vorzubringen. Weil Duhamel glaubte, die Vertrocknung der äußern Holzlage wäre die wahre Urſache, daß das Holz nicht austriebe, ſo ſuchte er das Abtrennen zu verhindern, und dadurch das Holz zum Austreiben zu bringen, wenn es anders möglich wäre. In dieſer Abſicht löſte er zur Saftzeit einen 3 bis 4 Zoll breiten Ring von der Rinde ab an vielen jungen Bäumen, als Ulmen, Pflaumen ꝛc. Er ſteckte die Stämmlein dieſer Bäume durch weite Criſtall Röhren, damit die von Rinde entblößten Flecke umſchloßen waren, und die beyden Enden an der Röhre beſtrich er mit Kreide und Terpentin, und oben darüber band er Blaſen.

(Fig. 63.). Nach einigen Tagen wurden die innern Wände dieſer Röhren wolkig, indem in denſelben ein kleiner Nebel ſich erhob, beſonders wenn es heiß war. Wenn die Luft kühle wurde, ſo verdickte ſich dieſer Nebel, und fiel in Tropfen herunter, da dann das Glas wieder durchſichtig wurde, und man beſſer ſehen konnte, was inwendig vorging. Um das Vertrocknen noch beſſer zu verhüten, hatte er auf der Sonnenſeite eine Strohdecke vorgeſetzt, welche er bey ſeinen Beobachtungen wegnehmen konnte. Den 8. April erblickte er einen Grind (gourme) oder eine grindige Wulſt, die zwiſchen Holz und Rinde heraustrat, beſonders aber an der obern Seite der Wunde, indem an dem unterſten Theile derſelben nur wenig zu ſehen war. Duhamel erblickte auch Gallertähnliche Erhöhungen (mamelons gelatinaux), die zwiſchen denen der Länge nach gehenden Fibern des Splints zum Vorſchein kamen. Dieſe Erhöhungen (mamelons, Warzen) ſtanden einzeln, und hingen nicht an dem erſt gemeldeten Wulſt an. (Fig. 64) Die meiſten von dieſen gallertähnlichen Warzen kamen unter kleinen außerordentlich dünnen Streifen von Baſt oder erſt neuerlich gebildeten Holzlagen hervor, welche vermuthlich an dem Holze geblieben waren, obgleich die Rinde zur Saftzeit ſich ganz ſauber ablößt. Anfänglich erſchienen hin und wieder kleine röthliche Flecken, welches die dün-

nen Membranen waren. Sie ſchwollen nach und nach auf und in kurzer Zeit darauf erblickte Duhamel unter denſelben kleine, körnigweiſe, halbdurchſichtige, und gleichſam ſalzige Triebe (productions) welche die kleinen Häutchen-Lagen (feuillets) in die Höhe trieben.

Dieſe dem Anſcheine nach ſalzige Materie wurde graulich, und den 18. April hatte dieſelbe eine grünliche Farbe. Alle dieſe Auswüchſe (productions) nahmen den Sommer über zu, der Wulſt am oberſten Theile der Wunde wurde größer, der unterſte aber wuchs wenig. Nach und nach trieb alles weiter aus einander, beſonders von oben unterwärts, und die Wunde überzog ſich völlig, ohne daß der unterſte Wulſt faſt etwas dazu beygetragen. Die Rinde auf dieſer Narbe war ſehr höckerig (Fig. 65.), weil ſie durch die Vereinigung ſo vieler verſchiedener Theile entſtanden war, die theils am obern, theils am mittlern Theile der Wunde zum Vorſchein kamen. Es waren ſogar einige Flecke, an denen die Rinde völlig fehlte. Dieſe Bäume ſchmachteten unter dem Zuheilen der Wunde ein wenig. Ihre Blätter wurden gelb, und fielen an einigen ſogar ab. Sie wuchſen aber alle, die letztern ausgenommen in die Dicke. Viele zerſprengten die Röhren, bekamen nach geheilter Wunde ihren Saft wieder und trieben unvergleichlich.

Nach dieſer Erzählung von dem Erfolge ſolcher Experimente machte Duhamel dieſe Reſultate. Es iſt demnach zur Gnüge erwieſen, daß das Holz Rinde erzeugen kann, und daß die Rinde ſogleich im Stande iſt, Holzlagen hervorzubringen.

Dieſe Verſuche eines Duhamels, welche ich jetzt beſchrieben, habe ich auch gemacht, aber eben ſo genau, wie Duhamel den Erfolg erzählet, habe ich denſelben nicht wahrnehmen können. Denn erſtlich iſt es nicht glaublich, daß an allen den vielen Bäumen immer der Wulſt an der obern Seite der Wunde ſollte ſtärker geworden ſeyn, als der Wulſt an der unterſten Seite der Wunde. Wenn die Ablöſung der Rinde recht gemacht wird, ſo wächſt der Wulſt an der untern Seite eben ſo ſtark als an der obern Seite. Wenn nemlich an einer Seite in Ablöſung der Rinde das Meſſer tiefer in den Splint eingegriffen hat, als in den an der andern Seite, ſo iſt es ganz natürlich, daß eine Verſchiedenheit in Anſetzung des Wulſtes daraus entſtehen muß. Werden in der unterſten Seite der Wunde die Röhren des Splints verletzt durch den Meſſerſchnitt, ſo werden zugleich dadurch dieſe unfähig gemacht, ihren Saft bis an die Wunde zu bringen, ſondern der Saft bleibet einige Linien in den abgeſchnittenen Röhren ſitzen, coagulirt und es verſtopft die coagu-

lirte Masse die Röhren, folglich kann daselbst der Wulst sich nicht so stark ansetzen. Hingegen, wenn das Messer die oberste Seite vom Splint verletzet hat, so ist das zwar der nemliche Fall, aber es fließet doch der Saft leichter auswärts aus den durchschnittenen Röhren und hängt sich oben an dem abgeschnittenen Theile des Rinden-Cirkels an, und dadurch kann ein größerer Wulst als am untersten Theile der Wunde entstehen. Wenn ich so behutsam in Ablösung der Rinde war, daß ich weder oben noch unten den Splint verletzte, so sahe ich, daß beyde Wülste einander gleich waren.

Zweytens ist es auch ganz unrichtig, daß die gallertartigen Erhöhungen, die auf dem Splint entstanden, von oben herunter gewachsen wären; denn diese einzelnen Warzen wachsen an ihrer Peripherie auf allen Seiten, sowohl rechts und links, als nach oben und nach unten hin, bis endlich diese einzeln stehenden Warzen eine ganze neue Bedeckung des Splints ausmachen, oder zuweilen doch noch einige leere Stellen am Splint lassen, die mit keiner neuen Masse bedeckt sind. So gedenket auch Duhamel nicht, daß man an dem obersten und untersten Wulste eine Narbe fände, durch welche die immer gewachsenen Warzen-Erhöhungen abgesondert zu sehen seyn. Man kann genau bemerken, wie weit der oberste Wulst gewachsen ist, denn es zeiget sich zwischen ihm

und dem am Splint hervorgekommenen neuen Auswuchse eine Narbe; und aus dieser Narbe muß man schließen, daß die neue Rinde nicht von oben herab in der Wunde fortgewachsen ist, sondern daß der meiste Wachsthum in der Wundenfläche aus dem Splint gekommen. Da Duhamel gar nicht auf diese Narbe zwischen den Seiten-Wülsten und der innern Erhöhung in der ganzen Fläche der Wunde gesehen hat: so hat es ihm nur geschienen, als wäre der neue Zuwuchs mehr von oben herunter, als von unten hinauf gegangen. An Ulmen habe ich bemerkt, daß die Quadratwülste im Wachsthum einander an Stärke gleich blieben, ob schon vor 4 Jahren der Einschnitt gemacht ward. Ich werde in der Folge mehrere Beyspiele davon anführen, um dieser Bemerkung eines Duhamels ihre Gültigkeit nehmen zu können. Da nun Duhamel gerne der Meinung vom Rückfluß des Saftes Beweise beybringen möchte, so müssen auch nur scheinbare Versuche darzu gebraucht werden.

Wäre es mit dem Zuheilen der gemachten Wunden so beschaffen, daß allezeit die oberste Seite der Wunde einen stärkern Ansatz von Wulst als der untere Theil der Wunde hätte, so müßte dieses doch nicht an der Figur der Wunde liegen, dieselbe möchte auf diese oder jene Art seyn geschnitten worden. Aber Duhamel gestehet selbst S. 42. daß nicht

bey allen Figuren der Wunden die Wülste einerley Stellen einnehmen. Duhamel versichert, daß von einem langen Viereck, der in die Rinde ist durchs Abschneiden gemacht worden, der neue Wulst auf den beyden perpendikular laufenden Seiten, aber nicht auf den beyden obersten und untersten horizontal liegenden Seiten angesetzt sey.

Diesen Versuch habe ich besonders an den Birken wahrgenommen, daß theils der Wulst weder auf der obern noch untern Seite eintrat, sondern nur an beyden perpendikular stehenden Seiten. Aber dieses geschahe bey solchen Wunden, welche nicht verbunden wurden. Doch habe ich nie auf der Mittagsseite, sondern allezeit die Wunden, wenn Vierecke, Dreyecke, oder ovale und runde in die Rinde gemacht wurden, auf der Mitternachtsseite am Stamme gemacht, damit das Vertrocknen durch die Sonne dem Wulste keine Hinderung seyn möchte.

S. 42. führet Duhamel die dreyeckige Figur an, und zwar in doppelter Stellung, auch hier zeigte sich seine obige Behauptung nicht bestätiget, daß allemal an der obersten Seite, der Wulst nicht nur zum Vorschein komme, sondern auch stärker im Umfange wurde, als der Wulst an der untern Seite der Wände.

Duhamel sagt nehmlich: er hätte zwey Dreyecke in die Rinde geschnitten, wo bey dem einen die

Queerlinie oben ſtand, und bey dem andern die Spitze des Dreyecks oben. Er erwartete, daß der Fuß des mit der Spitze über ſich ſtehenden Dreyecks würde einen viel größern Wulſt machen, als der Fuß des mit der Spitze unter ſich ſtehenden. Wenigſtens ſollte es ſeiner vorigen Erfahrung nach ſo ſeyn. Die Wunden aber verheilten faſt zu gleicher Zeit.

Bey dieſer Art der Ausſchnitte der Rinde nach einer dreyeckigen Figur habe ich dieſes zu erinnern, daß ich nicht allein dieſe Figuren, ſondern noch andere gemacht, nemlich, daß ich theils ovale, theils halbe zirkelförmige, wo der gerade Durchſchnitt entweder oben oder unten zu ſtehen kam, aber bey einigen wuchs die Wunde ſowohl an der Cirkellinie, als an der Durchſchnittslinie zu, bey einigen fehlte der Wulſt unten, und wo der Queerdurchſchnitt des Cirkels oben ſtund, fehlte daſelbſt der Wulſt, daß man auf dieſe Art aus Anſetzung des Wulſtes nicht auf den Rückfluß des Saftes von oben herunter durch den Saftring ſicher ſchließen kann.

Duhamel hatte, nach S. 1. und Fig. 79 und 81. Tab. IX. X. nach Ablösung der Schaale in das Holz mit einem Meißel eine Höhlung gemacht, um den neuen Anhalt bemerken zu wollen (denn an dem von Rinde entblößten Holze ſetzet ſich ein Anhalt oder Fuß an; un point d'appui). Aber an dieſer tiefen Hölung ſchloß ſich die Wunde viel langſamer,

als in den andern, indem die neuen Holzlagen sich gleichsam schneckenförmig auf den Boden der ausgehöhlten Wunde ansetzten.

Aus diesem Versuche und Beobachtung ziehet Duhamel diese Resultate: Aus dieser Erfahrung, spricht er, erhellet, daß in diesen Umständen, wie die Wunden sind gemacht worden, das von der Rinde entblößte Holz die Materie zum Wulst nicht hergebe. Es kommt dieselbe, wie schon gemeldet worden, entweder aus den innern Rindenlagen, oder entstehet zwischen der Rinde und dem Holze. Es lief auch, wie mich dünkte, die Wunde nicht von allen Seiten des Umfangs gleich zu, dessen Gewißheit zu erfahren, er noch andre Versuche angestellet.

Diese Resultate sind auch den obigen Duhamelschen Behauptungen widersprechend, wo er sagt, daß das Holz neue Rinde und Holzlage hervorzubringen im Stande sey.

Das Holz, wenn aus dem Splinte Ausschnitte gemacht werden, pfleget gewöhnlich daselbst den Saftetrieb nicht fortzusetzen, sondern derselbe gehet dahin auf den Saftring, wo er noch mit Rinde bedeckt ist, daher aus diesem Experimente noch nicht folget, daß nicht auch aus einem Splintringel ein neuer Anhalt könnte hervorgebracht werden. Ich führe hier ein Beyspiel an, daß dieses auch zuweilen geschehen könne, daß aus einem Splintringel,

den man abgeschnitten, an der abgeschnittenen Kante eine neue Holzlage nebst Rinde zum Vorschein kann gebracht werden.

Aus einer Birke, die 1½ Viertel Elle im Durchmesser hatte, schnitte ich die Schaale in einem Viereckt ab. Dieses geschahe im Frühjahre in der Hälfte des Mai. Der Ausschnitt geschahe auf der Mitternachtsseite. Auf der Seite gegen Abend hin hatte ich in perpendikularer Linie auf den zweyten Cirkel im Splint einen schrägen Einschnitt gemacht, so daß dieser Einschnitt gerade auf den obigen Abschnitt der Rinde paßte, und ich bemerken konnte, daß ich bis in den zweyten Splintring in Ausschneidung des Holzes gekommen war. Die ganze Wunde blieb unbedeckt, um zu sehen, ob auch Saft aus diesem Holzzirkel fließen würde. Im Anfange konnte ich keine Feuchtigkeit in diesem Holzzirkel wahrnehmen, sondern die Peripherie des von der Schaale entblößten Splints war naß. Nach 5 Monaten, ging ich wieder an diesen Ort, um zu sehen, wie sich die Wunde geschlossen hätte. In dieser Zeit von 5 Monaten hatte sich eine neue Holzlage nebst ihrer Rinde aus dem zweyten Splintringe hervorgethan und einen Halbcylinder gebildet, der sich aber mit dem Wulste, der auf eben dieser Seite aus dem Saftringe entstanden, vereiniget, und blos durch eine Narbe von einem Wulste, welcher aus dem

zweyten Splintringe gegangen, zu unterscheiden war. Ich schnitt in eben der Linie, wie ich die Schaale abgelöst hatte im April vom Stamme, nunmehr diese neue Holzlage an diesem Einschnitte im Splint ab. Da konnte ich sehen, daß die oberste Kante des ersten Cirkelringes abgestorben war, aber der zweyte Cirkelringel, da, wo ich ihn durchschnitten hatte, lebendiges Holz hatte, an welchem die neue Holzlage fest angewachsen war, und also der Saft aus dem zweyten Cirkelringe diese neue Holzlage in Gestalt eines Halbcylinders nebst Schaale von röthlicher Farbe hervorgebracht hatte. Aber die andere Seite vom Einschnitt in den Splint bis in den zweyten Cirkelring war auf dem entblößten Vierecke ganz abgestorben, so weit der Einschnitt gemacht war. Es hatte also auf der Oberfläche der ganzen Wunde, weil ich sie nicht verbunden hatte, bis auf den zweyten Cirkelring die Austrocknung des Holzes hervorgebracht, und die Seitencirkulation war durch die Eröffnung des Splints auf der einen Seite auch unterbrochen, aber doch fand sie auf der andern Seite statt, weil die beyden Holzlagen des Splints noch mit ihrer Rinde bedeckt waren, so würkte der Saftring sowohl als der zweyte Splintzirkelring neue Auswüchse von Holz und Rinde.

Mein Versuch weichet auf diese Art von Duhamels Versuche dadurch ab, daß er den Einschnitt

in der Holzmasse im Centro der ausgeschnittenen Wunde angebracht, ich aber gleich an der einen Seite der Wunde. Auch trägt selbst schon die Art des Ausschnitts etwas bey, ob eine Wunde bald oder später verwachsen kann. Duhamel hatte den Einschnitt mit einem Meißel gemacht, ich aber mit einem scharfen Messer. Ein Einschnitt mit einem Meißel verletzt schon an dem Durchschnitte die Mündungen und Wände der Gefäße, aber nicht so ein Einschnitt von einem Messer, das einen sehr schwachen Rücken hat. Dort bey dem Meißel zerreissen die Haarröhren, ziehen sich mit dem Meißel-Druck heraus, und vertrocknen, aber nicht so bey dem Messerschnitt. Man wird auch dieses gewahr, wenn man einen Ast vom Stamme absäget, und die Wunde nicht mit dem Messer, besonders an der Rinde ganz glatt abschneidet, so wird die Wulst nicht so bald und so stark die Wunde umkränzen, als sie es thut, wenn die Wunde ganz glatt mit dem Messer gemacht worden.

Auch saget Duhamel, es hätte sich die Wunde an den Seiten schneckenförmig geschlossen. Dieses ist dem Holze eigen, besonders auf der perpendikularen Seiten, und wenn die obern und untern Queerseiten keinen Wulst ansetzen, so laufen doch allezeit die Wülste in schneckenförmiger Figur fort, bis sie dann bey Schließung der Wunde endlich mit

dem Cylinder des Stammes wiederum eine gleiche Zirkelform machen, oder immer noch auf beyden Seiten oder im Zirkel ſich über die übrige Rinde erhaben zeigen. Weil einmahl die Röhrengruppen in den Wunden-Wänden eine zirkel- oder ſchneckenartige Figur haben nehmen müſſen, indem ſie blos von einem Zuſammenfluß der Lympha, aber nicht von Spiral-Fibergruppen, die in der Rinde des Baums nicht vorhanden ſind, abhängig in ihrer Richtung gemacht worden ſind.

Damit Duhamel, wie oben gemeldet, mit Gewißheit erfahren möchte, ob die Wunden ſich auf allen Seiten des Umfanges an Wülſten gleich werden würden, ſo machte er noch andere Verſuche.

Nach Figur 82. 84. 85. nahm er im Anfange des Frühlings mitten am Stamme von einer jungen Ulme einen Streif Rinde ab von ohngefähr 2 Zoll breit, und 3 Zoll lang, und ließ die viereckige Wunde offen ſtehn. Den 20. April fing der Wulſt an zu erſcheinen, aber nur auf den langen Seiten des Vierecks. Oben und unten ſchien ſich die Rinde vom Holze abzulöſen. Einige Zeit hernach zeigte ſich die Rinde oben in der Wunde, und die Wunde ſchien einen gewölbten Rand zu haben. Hierauf zeigte ſich die Wulſt auch an dem unterſten Theil der Wunde, wo ſie rund oder gewölbt war, weil ſie hauptſächlich aus den Ecken hervorgewachſen.

Hierbey bemerke ich Folgendes:

1) Habe ich an ſtarken Ulmen dergleichen viereckige Ausſchnitte auf der Mitternachtsſeite gemacht, und ſie mit Moos ausgefüllt, um zu beobachten, wie die Wülſte würden zum Vorſchein kommen: da ſahe ich zwar, daß der oberſte Queerwulſt etwas eher zum Vorſchein kam, als der unterſte Queerwulſt, aber in Zukunft hatten beyde mit einander gleiche Stärke und Erhöhungen. Im Anfange aber waren die langen Seitenwülſte etwas ſtärker als der oberſte Wulſt, aber nach 6 Monaten waren die Wülſte auf allen Seiten einander gleich.

2) Daß oben am Queerdurchſchnitt der Wulſt eher entſtanden, als an der unterſten Queerſeite. Dieſes kommt nicht von dem natürlichen Rückfluß in den Saftring her, ſondern das Rücktreten des Saftes aus dem Saftringe kommt von den verletzten Splintröhren her, welche vom Meſſerſchnitt geſchehen. Denn natürlicherweiſe muß der zurückgetretene Saft eher in den oberſten Ecken zwiſchen Rinde und Splint hängen bleiben, da er zwey Baſes hat, an welchen die kleine Lympha-Säule ſich anhalten kann, oder von beyden Enden von Schaale und Splintmaſſe gehalten wird, auch die Sonne dieſe Waſſerſäule nicht ſo ſtark beſcheinet als ſie die unterſte Rindenkante beſcheinen kann. Auch ſchon die Erfahrung zeiget, daß wenn des Morgens aus

dem Ritze einer Rinde von Bäumen der Saft ausgeflossen, und an einigen Stellen auf der Oberfläche der Rinde hängen geblieben, gegen Abend schon solche Lympha-Tropfen eine Rinde um sich geschlossen, und den andern Tag inwendig keine Feuchtigkeit mehr haben, aber die verhärtete Rinde von den gewesenen Tropfen an der Oberfläche der Schaale wie halbverfertigte Schwalbennester aussehen und inwendig hohl sind. Da also nur ein Tag dazu erfordert wird, daß die Lympha, wenn sie an einer Stelle hängen bleibt, einen Anfang zum Wulste machen kann, wo aber diese Umstände an der untersten Seite der Wunde nicht statt finden; da muß dann, wenn die Kante von der Rinde schon auf einige Linien ausgetrocknet ist, der Saft erst weiter von unten hinaus zwischen Splint und Schaale ins Aufsteigen komme, oder wohl gar sich die Lympha nach beyden Seiten hinwenden, und an der untersten Queerseite die Rinde dürre machen, so wie ich es an jener Birke gefunden, daß die obersten und untersten Seiten der Wunde von Quadrat-Ausschnitten ganz vertrocknet, und an beyden Seiten nur die Wülste anzutreffen waren. Daher man von dieser Verschiedenheit von Ansäzzen der Wülste auch in Rücksicht der Zeit, wenn selbige sich darstellen, nicht schließen könne, weil der Wulst etwa in einem 4eckigten Ausschnitt eher an der obern Seite als an der untern Seite erscheine, so müßte sol-

ches durch den Rückfluß der Lympha in den Saftring oder innern Rindenlagen von oben herab geschehen.

Duhamel versichert nach Fig. 85., daß der Wulst auch an der untersten Queerseite der Wunde sey gewölbt gewesen, weil der Wulst hauptsächlich aus den Ecken hervorgewachsen. Eben diese Wölbung welche aus den Quadrat-Ecken der Wunde entstanden, dürfte nicht an der untersten Queerseite, sondern an der obersten Queerseite zu suchen seyn, wenn die Lympha von oben herab fließen sollte. Sie würde eben aus dieser Ursache, als sie unten in den Ecken sich stärker angesetzt, es auch oben thun müssen, und auf beyden Seiten einen Bogen im Ansatz der 3 Wulstseiten veranlasset haben. Folglich ist hieraus kein Beweis für den natürlichen Rückfluß der Lympha zu finden.

3) Ist auch zu bemerken, daß man in den vier Ecken der Wunde die Narben findet, wo zwey Wulsten-Seiten auf einander stoßen, denn die Masse ist in den Ecken nicht in eine Masse zusammen geflossen, sondern jede Seitenwulst stößt mit seiner schon im Anfange verhärteten Oberhaut an die Oberhaut von dem andern Seitenwulste; daher man sehen kann, daß der Saft von allen 4 Quadrat-Seiten ausgeflossen und die Wülste gebildet. Aber es läßt sich aus dem Ausfluß des Saftes bey den Wunden nicht schließen, daß der Saft auch gerade so in dem

natürlichen Stande eines Baums so fließen müßte. Das zu beweisen, erfordert andere Arten von Beweisgründen als diese.

Duhamel hatte noch fünf andere Versuche an jungen Bäumen gemacht, da er die Ausschnitte theils in der Schaale im Bogen oder um den ganzen Stamm auf einige Zoll abgelöst hatte, auch bey 2 Bäumen winkelartige Einschnitte bis auf das Herz gemacht, wo an dem einen der gerade Queerschnitt oben, und bey dem andern unten zu stehen gekommen.

Fig. 86. stellt den Einschnitt in die Rinde vor, der in Gestalt einer Schraube gemacht worden, und nach Fig. 87. waren die Einschnitte bey Anfang der Schraube oben und unten in gerader horizontal Linie gemacht worden. Aber bey beyden Versuchen hätte sich nur am obersten Rande ein Wulst angelegt.

Dieses kommt, wie ich schon gesagt habe, daher, weil die Bäume nach der Ablösung der Rinde nicht verbunden worden; so konnte der unterste Rand keinen Wulst hervorbringen, aber der Rückfluß aus dem obersten Theil des Stammes in den obersten Rand der Wunde mußte stärker seyn, und dann bald zur Verhärtung kommen.

Doch habe ich auch an dergleichen schraubenartigen Abschnitten der Rinde an den untersten Rändern der Schrauben Wülste hervorkommen sehen, nur etwas später kamen sie zum Vorschein, und auf der

Mitternachtsseite waren sie stärker als auf der Mittagsseite. Eben dirses hatte seine Bewandniß mit den 3 übrigen Versuchen nach Fig. 88, 89. und 90. Wären aber alle diese 5 Versuche so gemacht, daß die Wunden gut verbunden worden wären, so würden die untersten Ränder eben so starke Wülste als die obersten zum Vorschein gebracht haben. Denn bey meinen Versuchen von dieser Art, welche ich verbunden habe, wurden unten auch Wülste, und aus dem Splinte kamen auch neue Auswüchse hervor.

Hingegen waren die Bäume nach dem Ausschnitte nach Fig. 90, welche ich nicht zugebunden hatte, wohl am Cylinder über dem Abschnitte stärker, als unter dem untersten Theil der Wunde geworden, aber es hielten sich nur manche bis in September, manche aber nur bis in August grün, dann starben sie oben über der Wunde ab.

Nun kommt Duhamel auf ein Experiment, das er an 100 Bäumen gemacht, indem er dieselbe bey ihrem stärksten Saft, von den Aesten an bis an die Wurzeln ihrer Rinde beraubt, und das oben zuweilen, wo die Rinde abgeschält worden, anderthalb Schuh lang wieder neue Rinde ansetzte; hingegen unten an den Bäumen sich gar nichts zeigte.

In dieser großen Anzahl von 100 Bäumen ist es doch zu bewundern, daß nicht die Hälfte, sondern nur zuweilen an einigen, wo die Rinde oben abge-

löst worden, anderthalb Schuh lang wieder neue Rinde angesetzt habe. Dieses ist gewiß nur an denjenigen geschehen, wo oben auf anderthalb Schuh lang Theile vom innern Baste am Splint sind hängen geblieben; hingegen bey den meisten oben die Rinde sich ganz glatt abgeschält hatte. Wo aber die Bast-Lagen an der Splintmasse noch fest aufliegen, da kommt nicht nur von den Aesten der Saft durch den Rückfluß, weil daselbst der ganze Baum im Cylinder verwundet ist, an die Bastitheile, sondern die Bastitheile empfangen auch aus den unter ihnen noch gangbaren Röhren-Enden so viel von Lympha, daß sich eine neue Rindenkruste bilden kann. Wenn die an dem Splint noch klebenden innern Bastitheile nicht die Ursache wären, daß sich eine neue Rinde an ihnen angesetzt, sondern der Rückfluß des Saftes aus den über ihm stehenden Aesten an den obersten Theilen des Stammes von entblößter Rinde seyn sollte, so müßten ja alle diese Bäume oben neue Rinde ausgeschlagen haben, denn sie wurden ja alle im stärksten Safte ihrer Rinden beraubt.

Obgleich nach der Ablösung der ganzen Rinde des Stammes bis an die Aeste sogleich eine totale Verschließung aller Endröhren durch die Austrocknung der äußern Splint-Peripherie erfolgte: so konnten die innern Röhren des Stammes immer noch bis an die Aeste und Spitzen der Aeste noch

auf einige Zeit gangbar für den Saft seyn; daß derselbe oben etwas an den noch vorhandenen Basttheilen von Lympha ausfließen ließ, dadurch eine neue Rinde entstehen mußte. Wäre dies durch den Rückfluß des Saftes von oben herab allein geschehen: so hätte ja die neue Rinde mit der Zeit sich bis an die Wurzel erstrecken müssen. Aber so fehlte hier der fernere Zufluß von Safte, daß es mit der Bekleidung einer ganz neuen Rinde in Stockung die Organe kamen.

Ich habe oft den Fall gesehen, daß am entblößten Splint einige Basttheilchen waren hängen geblieben, und ohne daß die Wunde war verbunden worden, mitten in der Wunde kleine Peripherien mit neuer Haut und Rinde bekleidet wurden. Eben diese Versuche, welche ich an verwundeten Bäumen aufgesucht und gefunden, brachten mich zur Gewißheit, daß der Saft aus dem Splint in den Saftring eintrete, und zwar durch die Oeffnungen der Horizontal-Gefäße. Ich habe an einem sauren Kirschbaume eine Wunde angetroffen, wo die untersten Wände der Wunde mit zwey Wülsten zugewachsen waren, aber oben war auf 4 — 5 Zoll breit die Wunde mit nichts anders ausgefüllt, als in wirklichen Augen, deren Anzahl sich wohl auf 50 berechnen ließ, und davon waren diejenigen noch grün von Farbe, wo sie in lebender Rinde standen, wo aber die Rinde

abgeſtorben, daſelbſt waren die Augencylinder auch abgeſtorben, wo dieſe Augen ſtanden, daſelbſt war an den Rändern der Wunde keine Wulſt noch Oberhaut, ſondern es war nur zwiſchen den Augen eine körnige Maſſe. Ich ſchnitt bis in den Splint, da ſahe ich auch im Splint die kleinen Augenringe, wie ſie aus dem Splint in die Rinde gekommen waren. Ganz unglaublich wäre es, wenn ich hier ſagen wollte, dieſe Augen können weder aus dem Holze noch aus dem Saftringe kommen, ſondern müſſen von den innern Baſtlagen ihren Urſprung haben. Wie alſo aus dem Splint bey Verwundung der Rinde zuweilen Augen auf der Splintmaſſe der Wunden eintreten, ſo kann noch vielmehr und leichter aus der aus dem Splint hervorquellenden Lympha eine Rinde erzeuget werden, und unter derſelben nachgehends auch neue Holzlagen ſich anſetzen.

Dieſe Wunde an beſagtem Kirſchbaume ſaget gerade das Gegentheil von Duhamels Schluſſe, daß aus der Holzmaſſe keine neue Holzlagen entſtehen könnten, ſondern daß nur an dem Holze eine Körnermaſſe zum Vorſchein komme, wie er es zu beweiſen ſuchte aus folgendem Verſuche. Indem er, nach S. 43. nur innerliche Wunden an ihnen zu machen, ſo ſtark gebogen hatte, daß ein großer Theil ihrer Rinden und Holzfibern zerriſſen wurden. Nachdem er die Bäume wiederum gerade gerichtet und

an Pfähle angebunden und befeſtiget, damit der Wind ſie nicht krumm biegen konnte. Nachdem er dieſelben eine Zeitlang in dieſer Stellung gelaſſen hatte, ſo ſägte er von Zeit zu Zeit einige von einander, um zu ſehen, was inwendig vorging, und bemerkte 1) daß die Holzfibern ganz und gar nichts zur Wiedervereinigung dieſer Bäume beytrugen; 2) daß alle leere Zwiſchenräume zwiſchen den Holzfibern mit einer körnigten und weichen Subſtanz (herbacée) erfüllet waren, und aus dem Baſte hervorzukommen ſchienen. 3) daß ſich dieſe Subſtanz nach und nach verhärtete. 4) daß aus dieſer Subſtanz endlich Holz würde, deſſen Fibern aber ſehr irreguläre Richtungen hatten.

In wie ferne will man aber bey dieſer Zuſammenſetzung der Fibern die Fibern nur leidend ſich denken. Sie ſind es gewiß, die durch ihre Saftgänge den Saft, weil ſie an den verletzten Stellen den Saft an den Wunden abſetzten, wo er ſich endlich verhärtete, und alſo die Fibern durch dieſe Körnermaſſe feſt mit ſich verband. Keinesweges aber iſt die körnigte Subſtanz aus dem Baſte hervorgekommen, da vielmehr ihre gebognen Fibern nur ihren Saft an ihnen ablegen konnten, wenn die Zwiſchenräume in den Holzfibern von ihren in der Nähe befindlichen Waſſerröhren ausgefüllet wurden. Duhamel führet S. 78. einen andern Ver-

ſach an; er habe von der Rinde 2 Linien breit im Cirkel oder Ringe weggenommen, und 4 — 5 ſolche Ringe in die Rinde gemacht, dann ſelbige mit gewichſtem Faden, oder mit ausgegläheten Meſſingdrahte ſtark umbunden. Fig. 129. Tab. XIV. Dann habe er mit Moos oder Stroh dieſe Wunden umbunden, um die Sonnenhitze abzuhalten, es habe ſich an den obern Theilen des Ringes eine Wulſt angeſetzt, nemlich über dem Bande, aber nicht unten. Daß allein in allen Ringen an den obern Theilen derſelben ſich Wülſte und nicht an einem einzigen Ringe an der unterſten Seite angeſetzt. Dieſes hat die ſtarke Umbindung mit dem gewichſten Faden oder Meſſingdrahte verurſachet. Denn dadurch ſind die Splintröhren, welche dem Saftringe am nächſten liegen, zuſammengepreßt worden, daß ſie den Saft nicht mehr in die Höhe ziehen konnten. Denn aus den innern Röhren vom Splint konnte der Saft doch höher ſteigen als die Ringe waren, und alſo doch in jeder Cylinders Abtheilung, welche durch die Ringe gemacht waren, eintreten, und daher durch den Rückfluß in den Saftring an dem obern Theile der Ringe Wülſte hervorbringen.

Ich habe bey meinen Verſuchen von dieſer Art die Wunden nicht ſtark mit Faden umwunden, ſondern blos mit Blättern zugedeckt und mit Baſte befeſtiget, da fand ich, daß an einigen Ringen ſowohl

der oberste als auch der unterste Theil gleich starke Wülste angesetzt, bey einigen die ganze entblößte Wunde mit Blasenmasse angefüllt war. Bey einigen war unten ein kleinerer Wulst, als an dem obern Theile des Ringes. Folglich war diese Art von Versuchen blos durch den starken Verband von dem meinigen anders ausgefallen, und man kann daraus nicht auf den natürlichen Rückfluß des Saftes durch den Saftring herunter einen richtigen Schluß machen.

Duhamel kommt nach diesen Versuchen auf noch eine andere Art derselben. Den Anfang davon lesen wir S. 78. Er habe an einem jungen Nußbaum 2 Stück vom Stamme losgemacht. Fig. 100. Tab. XIV. Das eine Stück hing noch an den Fibern des Stammes gegen die Wurzeln zu, und dieses von dem Stamm frey hängende Stück habe in der folgenden Zeit nicht zugenommen. Das andere losgemachte Stück hing mit den Fibern noch am Stamme gegen die Zweige zu, und dieses Stück hätte an Größe zugenommen.

Dieser Versuch läßt sich, wie die obigen, durch den unnatürlichen Rückfluß erklären; denn nach der natürlichen Cirkulation hätte das andere Stück eben so wie das zweyte zunehmen müssen, wenn beyde Stücke nemlich wären in einerley und eben derselben parallel Linie als perpendikular laufende Stücke vom

Holze des Stammes auf 3 Seiten ganz abgelöset, und dann wiederum an dem Baume fest angebunden. Wie ich davon Proben gemacht, daß dann diese abgemachten Stücke von der Holzmasse mit dem Cylinder des Stammes wiederum sich vereiniget und neue Holzlagen zwischen der Rinde und dem Splint sich angelegt hatten.

Aber man muß bemerken, wenn ein Theil vom Holze verletzt und nicht sogleich verbunden wird, so gehet der Zug des Saftes von diesem zerschnittenen Stücke ab, und die unter ihm befindlichen unverletzten Saftröhren ziehen den Saft nicht mehr in die Höhe, daher trocknet ein solches Stück bald aus. Ob nun aber der Saft bey dem andern Stücke, dessen Röhren unten auch ganz durchgeschnitten worden durch den Queerschnitt des Messers zu verstehen, und folglich aus den untersten Theilen der Röhren kein Saft ihm ferner zugeführt werden kann: so senket sich doch der Saft von oben herab in dieses abgemachte Stück vom Stamme, und bleibet daselbst hängen; daher auf diese Art das Stück neue Ansätze von Splintmasse und Baste bilden kann.

Meine Erklärung von diesem itzt gemeldeten Versuche wird zugleich von dem itzt folgenden seine Bestätigung erhalten.

Duhamel hatte den obern Theil von einer jungen Ulme (b) Fig. 131. Tab. XIV. auf die

Mitte vom Stamme einer andern jungen Ulme (a) ablaktirt. Nachdem beyde Stämme recht zusammen gewachsen waren, so schnitt er bey c) einen halben Schuh von der Erde den in den andern Stamm eingesetzten Stamm ab. Dieser gepfropfte Baum hing an dem andern in Gestalt eines Hackens und langte fast bis auf die Erde. Man siehet hieraus wohl, daß der Saft aus dem Stamme nothwendig unter sich in diesem Hacken gehen muß, um einige daran befindliche Zweige zu ernähren, und die länger als 12 Jahre ausgeschlagen sind. Sie wuchsen aber fast gar nicht, blieben aber doch grün, und die Wunde unten am Hacken verheilte, welches hinlänglich beweißt, daß der Saft unter sich ginge.

Aber wir müssen hier doch sehen, wie dieser Beweis beschaffen ist. Es kann doch hier der Rückfluß nicht so verstanden werden, wie man ihn verstehen will, daß derselbe blos in dem Saftringe von oben herunter in der natürlichen Richtung des Baumes gehen solle. Denn hier mußte der Saft auch durch die ganze Röhrengruppen aus dem andern Stamm geleitet werden und zwar auf eine umgekehrte Art, dieses aber ist doch nicht der Fall, wenn der Baum in seiner natürlichen Stelle genommen wird. Ferner müssen wir auch auf die Wirkung dieses von oben herunter fließenden Saftes sehen. Hat er denn so gute Zweige in den abgeschnittenen Stamm

bringen können? Keinesweges. Die 12jährigen Zweige von dieſem Stamme wurden nur feuchte erhalten, aber ſie wuchſen faſt gar nicht, wie Duhamel ſelbſt verſichert. Alſo können wir aus ſolchen ablaktirten Stämmen nicht richtige Beweiſe von der natürlichen und jedem Baume für ſich eigenen Recirkulation des Saftes hernehmen.

Wenn ich nun dieſe Behauptung eines Duhamels nach itzigem erwähnten Verſuche mit dem folgenden Verſuche vergleichen ſoll, ſo findet man gerade dieſes, daß, was Duhamel in einem Verſuche ſtatt finden läßt, ſolches in dem andern wiederum aufhebet, und gleichſam immer nur Einwendung gegen alle Verſuche oder Sätze zu machen ſuchet, um die Sache, die ausgemacht werden ſoll, immer weiter durch ſolche ſcheinbare Einwendung aufzuhalten. Denn es geſtehet Duhamel ſelbſt, daß der Rückfluß des Saftes nicht zu einem regelmäßigen Umlauf (circulation) zu zählen ſey.

Duhamel geſtehet, daß die Verſuche eines Hales anders ausgefallen, wovon wir S. 81. leſen: Hales hätte an einem Zweige eines Birnbaums zwey ſtarke Triebe aa, bb, Fig. 132. 133. Tab. XIV. an denen er dreyviertel Zoll weit von einander die Rinde einen halben Zoll rings herum abnahm, und dieſes an verſchiedenen Orten 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14. An jedem Ringe von der Rinde, die

daran blieb, war ein Laubknopf (ein Auge) der im folgenden Sommer ausschlug, außer dem einzigen Ringe (15) der keinen Knopf hatte. Die Ringe 9, 11, von a a, wuchsen und schwollen an ihrem untern Rande auf, bis in August, da dieser Zweig verdarb. Aber der Zweig b b blieb grün und lebhaft, (welches man einer andern Ursache zuschreiben muß, als dem im Heruntergehen aufgehaltenen Safte) weil dieses Fallen (Rückkehr) des Saftes dreymal durch Wegnehmung der Rinde in 1, 3, 5, unterbrochen wurde. Je größer und lebhafter der Laubknopf war, desto mehr bekam er Blätter, und desto mehr schwoll der Rindenring an seinem untern Ende auf.

Duhamel will durch eigene Erfahrung es auch wie Hales so befunden haben. Aber doch gehet seine Behauptung hier auf den Rückfluß des Saftes, der den Trieb von Wulst verursachet habe. Doch was machet hier Duhamel für eine Wendung? Er behauptet gerade hier, was ich oben eben beweisen wollte, daß man den Rückfluß im unnatürlichen Zustande des Baumes nicht dürfe für einen regelmäßigen Umlauf halten. Daher spricht Duhamel zur Behauptung seines Satzes, daß der Wulst doch vom Rückfluß des Saftes herkommen könne. Man müsse aber nicht den Rückfluß des Saftes zu dem regelmäßigen Umlauf zählen. Nun,

wenn dieſes iſt, ſo gelten alle dieſe gemachten Experimente nicht als Beweiſe für den regelmäßigen Umlauf des Saftes.

Ich habe auch bey jungen ſauren Kirſchbäumchen von 2jährigem Wuchſe dergleichen Proben, wie Hales, hier gemacht, ohne auf die Augen Rückſicht zu nehmen; ich verband die Ringel, und nach 6 Wochen eröffnete ich ſelbige, da ſahe ich, daß an manchen Ringen der Wulſt an der obern Seite mit dem untern Seitenwulſte von gleicher Stärke war, bey andern Ringeln war der oberſte ſtärker als der unterſte, bey einigen war ſchon der entblößte Ringel ganz mit blaſenartiger Maſſe ausgefüllt, bey einigen waren beyde Seiten am Ringel ſehr klein. Daher man von dieſen ſo verſchiedenen auffallenden Größen von Wülſten gar nicht den rechten Umlauf des Saftes bemerken kann.

Da es bey dieſem Verſuche Duhamel ſelbſt die Behauptung, daß die Wülſte müſſen vom Rückfluß des Saftes entſtanden ſeyn, nicht recht gefallen will, ſo nimmt er ſeine Zuflucht zu einer andern Meinung, die er doch in obigen Experimenten nicht für gültig angeſehen, und auf dieſe Art wankt er immer von einer Seite zur andern, ohne nur ein einziges Mal feſten Stand halten zu können.

Kurz zuvor ſagt Duhamel, die Wülſte kä-

men doch von dem Rückfluß des Saftes her, nur müsse man ihn nicht als den regelmäßigen ansehen, und nun spricht er: „Er glaube mit dem Herrn Hales, daß nicht hauptsächlich der absteigende Saft vom ganzen Zweige die Wülste unten an denen einzeln stehenden Rinden bilde; sondern daß der rückgängige Saft, welcher aus den neuen an den Rindenringen stehenden Trieben kommt, sich mit einem Theil des vielleicht aus dem Holz kommenden Saftes vermischet, und die Wülste verursachet, die nicht so groß sind, als wenn die Rinde an den Zweigen a a, b b, wären ganz, und nicht so oft abgeschnitten worden, und berufet sich auf folgende Erfahrung.

Duhamel erwählte sich 2 Roßkastanien Bäume, von gleichem Alter und von gleicher Stärke. Den einen band er stark und unmittelbar unter den zwey gegen einander über stehenden Zweigen, Fig. 134, so daß drey Zweige oberhalb dieses Bandes waren; den andern band er über den gegen einander überstehenden Zweigen, Fig. 135, daß also nur der mittlere Zweig sich über dem Bande befand. Die über diesem Bande angesetzten Wülste waren viel kleiner, als die Wülste an dem andern Baume, welches seines Erachtens daher komme, weil aus den drey Zweigen mehr Saft unterwärts ging als aus dem einzigen Zweige. Fig. 135.

Allein wenn dieser Versuch als eine Bestätigung seiner Behauptung bey vorigen Versuchen seyn soll, so ist hier nicht das Passende zu finden. Dort war die Rede von vielen Ringen, und hier ist ein Exempel von dreyen und nur einem Zweige gegen einander gehalten. Der Saft kann hier eben sowohl wie in obigen aus dem Holze gekommen seyn, ohne einen Rückfluß dazu anzunehmen.

Endlich beruset er sich noch auf zwey Versuche; er hätte von der Wurzel die Rinde abgeschnitten und gefunden, daß der Wulst oben stärker gewesen, als an dem untersten Theile sich der Wulst angesetzt hatte. So habe er in einen Zweig einen Ring gemacht, und den Zweig zur Erde gerichtet, und auch hier wäre der Wulst an der obersten Seite des Zweigs stärker geworden.

Meine Versuche, welche ich gemacht habe, fielen eben wie die obigen nicht auf einerley Art, oder nicht mit Duhamels Versuche gleichartig aus. An Eichenzweigen hatte ich dieselben zur Erde gebogen, und die Rinde in einem Ringel von 4 Linien abgenommen, dann mit Moos die Wunde verbunden, und unter dem Moos ein grünes Blatt zusammengerollt gelegt, welches die ganze Wunde bedeckte. Nach 2 Monaten befand sichs, daß die Wunde zwey Wülste angesetzt, aber hier stand der Wulst am dicksten Theile des Zweiges am größten. Sollte der

gröſsere Wulſt, wie doch Duhamel denſelben immer dem Rückfluß des Saftes zuſchreiben will, vom vermeynten Rückfluß des Saftes entſtanden ſeyn, ſo könnte er hier nicht an dieſer Seite geſtanden haben, denn dieſes iſt für den Rückfluß nicht die bequeme Seite, der Wulſt hätte ſich vielmehr an dem Theile von der Spitze des Zweiges her müſſen gröſſer bilden, denn daher müßte ja der Rückfluß des Saftes gekommen ſeyn.

Bey andern Bäumchen, als Kirſchen und Haſelnußzweigen ſtanden die Wülſte bald oben bald unten dicker, bald war auch nur ein Theil vom Wulſte ſtärker, als die übrigen Theile. Hingegen war bey einem Apfelbaumzweige die ganze Spitze nach 6 Wochen ſchon verdorret. Bei einem andern aber hatte die ganze Wunde ſo viel neue Maſſe auf beyden Seiten der Wunde zugeführet, daß dieſelbe ſogar über den Verband geſtiegen. Denn hier hatte ich den Verband mit einem Leinwandſtreif mit Baumwachs beſtrichen, gemacht. Alſo nach meinen Verſuchen von dieſer Art läßt ſich keinesweges auf den Rückfluß des Saftes als einen regelmäßigen Rückfluß ſchließen.

Bey den Copulationsreiſern findet man öfters, daß, wenn das Pflaſter in der Mitte locker geworden, ſich daſelbſt ein neuer Wulſt bildet, welcher weder von der Recirkulation des Saftes von oben nach

unten hin ſtatt findet, ſondern blos daher entſtehet, daß das Pflaſter oben und unten ſtärker angezogen war, folglich die Lympha ſich dahin wenden mußte, wo die Binde locker war. Oft finden ſich an den Copulationsreiſern oben und unten gleichförmige Wülſte, zuweilen aber iſt der unterſte größer als der oberſte, zuweilen der oberſte ſtärker als der unterſte.

V.

Einige Beweisarten, aus welchen man darthun kann, daß Wülſte nicht aus dem Rückfluß des Saftes von oben herab entſtehen; ſondern theils ſchon aus dem Holze durch horizontale Oeffnungen in den Saftring treten können.

Im Mai ſchnitt ich von einem Schißbeerſtamme einen ſtarken Seitenzweig ab. Die Wunde thränte lange, nach 8 Tagen ſchnitt ich ½ Elle von der Erde den ganzen Stamm ab, und als ich den Abſchnitt in eine glatte horizontal Richtung gemacht hatte, ſo ſahe ich an der Scheibe des Stammes einen Jahr-Ring, der hatte eine weiße Farbe, aber die übrige Holzmaſſe war grünlich. Ich ſchnitt dieſem weißen Cirkel nach, endlich fand ſichs, daß dieſer weiße

Cirkel auf der einen Seite nicht mehr zu ſehen war, aber endlich blieb der weiße Streif immer noch an der Seite, wo die Röhren zu dieſem Aſte, den ich abgeſchnitten hatte, waren. Aber oben hinauf etwa ⅓ Elle unter dem abgeſchnittenen Aſte, waren dieſe Röhren, des Aſtes nach, grünlich von Farbe. Es hatte alſo der ſtarke Ausfluß der Lympha aus dieſer Wunde unten im Stamme einem ganzen Jahreszirkel ſchon ſeinen Saft entzogen, und würde auch oben denſelben mit der Zeit noch ganz ausfließend gemacht haben. Wie der Saft hier erſt in der Mitte des Holzes war, und ſich doch von der Mitte nach der Oberfläche des Stammes gelenket, daß er endlich aus der Wunde des Seiten-Aſtes ausgefloſſen, ſo kann alſo auch bey andern Verletzungen und Verwundungen der Saft immer aus den innern Röhren zu den äußern Splintröhren geleitet werden. Man kann ſich hiervon durch folgenden Verſuch überzeugen laſſen. Man nehme eine Wurzel von einer Pappel, im Durchmeſſer ohngefähr 5 Linien, man laſſe dieſe Wurzel in Größe von 4 bis 6 Zoll in einem Waſſerglaſe ſtehen. Das Waſſer kann 3 Zoll hoch im Glaſe ſeyn. In Kurzem wird oben der glatte und gerade geſchnittene Teller ganz naß werden. Nach 24 Stunden nehme man dieſen ganz mit Waſſer erfüllten Cylinder aus dem Glaſe, lege die oberſte Stelle der Wurzel in Mund und thue einen

ſtarken Zug in die Wurzel, ſogleich wird man am Gaumen die luftartige Maſſe empfinden, und auf die Zunge wird ſich das Waſſer legen, welches durch dieſen einzigen ſtarken Windzug aus dem Munde aus der Wurzel gegangen iſt. Man wiſche ſogleich das Waſſer oben von dem Teller des Cylinders ab, und thue noch einen ſtarken Zug, aber gleich nach dem Zuge thue man den Cylinder aus dem Munde und ſehe nach dem Teller, ſogleich verſchwindet die Näſſe auf der ganzen Holzmaſſe, und nur die Rinde iſt noch naß. Alſo durch den Zug werden die Blaſen gepreßt, daß der Saft, welcher in ihnen iſt, ſich dann geſchwind in die Rinde begiebt, von da aber der Saft nicht zurück gehet, wie er ſogleich auf den Teller zurückfloß, nachdem der Zug vorbey war. Man kann auch die Poren bemerken, welche in der Rinde ſind, und ihren Eingang aus der Holzmaſſe haben. Wenn man ein Wurzelrädchen von $\frac{3}{4}$ Linien in der Stärke läßt dürre werden, aber zuvor das Rädchen auf beyden Seiten mit Dinte benetzt, ſo löſet ſich von dem dürren Rädchen die Rinde leichter ab; legt man nun die inwendige Seite, welche an der Holzmaſſe anlag, an das Mikroſkop, ſo ſiehet man die ſchwarzen Punkte, welche die Poren-Mündungen ſind, und welche von der Dinte ſchwarz gemacht ſind.

So kann man auch mit der Dinte genau bewers

ken, wie der Saft aus einer Gefäßart in die andere und dritte kommen kann. Wenn man von Wurzeln etwa von dem Durchmesser 4 Linien breit, recht dünne Rädchen scheidet, z. B. von einer Weide, legt solche in ein Papier und beschwert es mit einem Buche, damit sie nicht krumm laufen, und dabey dürre werden. Nachdem die Rädchen dürre geworden, so legt man eins davon an das Objektiv-Glas im gehörigen Visir-Maaße, dann macht man auf der Seite des Rädchens, welche von dem Visir entfernt ist, einen zarten Dintenstrich mit der Schreibfeder, und dann geschwind das Objektivglas an das Auge gelegt, so findet man 1) daß alle große und weite Röhren ganz schwarz werden, und wenn man sich dann auch davon überzeugen will, ob die Dinte in einem Tropfen durch die weite Röhren geflossen, oder sich nur an deren Wänden hinauf gezogen habe, in dieser Sache Gewißheit zu bekommen, muß man den Dintenstrich ganz obenhin an die Peripherie des Rädchens machen, das Rädchen nicht in perpendikularer Richtung, sondern in einer kleinen Abweichung von der perpendikular Linie stellen, auch das einfache Mikroskop schief nach der Erde richten, damit man Licht bekomme, und auf diese Art auch auf die Oberfläche von der Seite des Rädchens sehen könne, worauf eigentlich das Visir gestellt ist. In diesem Visire wird man sogleich nach Benetzung des

Rädchens mit einem Dintenſtriche die Dinte ſehen durch die großen Röhren kommen, und wird ſich über der Mündung einiger Röhren in eine ſchwarze Blaſe erheben, welche einige Sekunden lang auf der Mündung der Röhre ſtehen wird, ehe ſie wiederum verſchwindet.

Will man hingegen nicht dieſen Durchgang der Dinte durch die großen Röhren beobachten, ſondern wie dieſelbe ſich von einem Gefäße in das andere und dritte begebe; ſo nehme man ein anderes Rädchen, ſo wie das erſte beſchaffen an Stärke und Umfang. Man mache den Dintenſtrich auch auf die vom Viſir entgegen geſtellte Seite des Rädchens, und zwar in der Mitte des Rädchens, da wird man bey geſchwinder Beobachtung ſehen, wenn man das Objekt in horizontaler Richtung an das Licht des Fenſters kehret, daß aus den ſchwarzen großen Punkten, die Dinte ſich in der Holzmaſſe ausbreitet, und darin viele kleine ſchwarze Punkte entſtehen, wie Mohnkörner an Größe, aber alle in gewiſſen Reihen abgeſondert von einander ſtehen, und zwiſchen dieſen kleinen ſchwarzen Punkten immer noch Holzmaſſe zu ſehen iſt, auch die Sternſtralen werden ſich als weiße gerade Streifen noch auszeichnen. Endlich wird die Holzmaſſe ihre weiße Farbe in eine aſchgraue verwandeln, und die Sternſtralen werden ſchwarz gefärbt erſcheinen, wo dann die Dinte nicht

mehr in den großen Röhren iſt, ſondern man kann wiederum durch ſie hineinſchauen. Leget man das Mikroſkop alsdann in ſchiefer Richtung zur Erde, ſo kann man in manche Mündungen der großen Röhren hineinſehen, und an den Wänden derſelben noch ſchwarze Punkte ſehen, welche die Oeffnungen ſind, durch welche die Dinte in die Blaſen eingefloſſen, und ſich daſelbſt an den Wänden angeſetzt. Auch werden dann die kleinen Röhren keine Dinte mehr in ſich haben, wenn ſie ſich aus ihnen in die ihnen angränzende Holzmaſſe begeben, ſondern nur ihre Wände werden noch als kleine ſchwarze Ringe ſich darſtellen. Dieſer Verſuch läßt ſich nicht nur an den Wurzeln, ſondern auch an den Rädchen vom Stamme, Holze oder Zweigen machen, um die Cirkulation des Saftes aus einem Gefäße in das andere und dritte dadurch wahrzunehmen.

Es ſchiene faſt, als wenn Duhamel und Hales die ganze Unterſuchung von der Cirkulation des Saftes durch die vielen gemachten Experimente beendiget hätten. Allein es giebt noch verſchiedene Arten von Verſuchen, die man gar wohl als Beweiſe aufſtellen kann, wie es mit dem Umlaufe der Lympha im Baume oder überhaupt in der Pflanze beſchaffen ſey.

Bey Verwundungen durch Wegnehmung der Rinde von dem Splint, habe ich noch 2 Verſuche ge-

macht, welche die Cirkulation des Saftes beſtimmter als Duhamels Verſuche darſtellen können.

Den Verſuch habe ich nicht an vielen Ulmen machen können, weil ich in meinem Orte nur zwey große in meinem Garten habe, an welchen beyden ich andere Einſchnitte ſchon gemacht hatte. Doch habe ich die glattartige Rinde der Aſche hierzu erwählet, weil die Rinde keine Steine noch Keile, wie die Buche, in ſich enthält, noch mit einer queerlaufenden Oberhaut wie die Birke, bey welcher beyde anzutreffen.

Mitten in vollem Safte, und zwar in Anfang des Junii wählte ich mir eine Aſche im Durchmeſſer etwa von ½ Elle, deren Stamm ſehr geraden Wuchs und auf der Mitternachtsſeite von unten auf keinen Knoten noch Aſt hatte. Zwey Ellen über der Erde machte ich auf der Mitternachtsſeite einen Einſchnitt in die Rinde auf folgende Art.

Ich maß ein Quadrat von 2 Zollen auf der Oberfläche der Rinde ab, punktirte die vier Winkelſpitzen, ſetzte das Meſſer genau in jede Winkelſpitze ein und machte einen gerade laufenden Einſchnitt mit einem ſehr ſpitzigen und ſcharfen Meſſer, deſſen Spitze zweyſchneidig war, um deſto eher die Rinde ohne große Zerſtörung der innern Baſtlagen durchſchneiden zu können. Bey dieſem Durchſchnitt durch die Rinde ſuchte ich ſo viel als möglich den Splint nicht

zu verletzen, noch mit der Messerspitze in denselbigen Einschnitte zu machen. Die Rinde von diesem durchschnittenen Quadrat löste ich aber nicht ab, denn dieses kleine Quadrat von Rinde sollte auf dem Splinte in seiner natürlichen Lage stehen bleiben. Nachdem dieses Quadrat mit dem Durchschnitt von 4 Linien bis auf den Splint geschehen: so maß ich über demselben wiederum auf jeder der 4 Seiten von diesem Quadrat einen Zoll ab, und zwar über dessen Peripherie durchschnitte ich auch von einem Quadrat-Winkel-Punkte zu dem andern die Rinde in gerader Linie bis zum Splint, und diese 4 Streifen von 1 Zoll in der Breit hob ich aus der Rindenmasse in die Höhe, um den Splint zu entblößen, doch mit dieser Vorsicht, daß ich wiederum keine Seiten von dem kleinern in der Mitte stehenden Quadrat, noch keine Seitenwand von dem großen um ihn befindlichen Quadrat-Ausschnitte von Rinde verletzen möchte, daher machte ich in jeder Mitte eines abzulösenden Streifs von Rinde noch einen Einschnitt und hob alsdann mit einem schmalen Meißel die Rinde in die Höhe, auf diese Art löste sich dieselbe sehr glatt ab, und wo an einer Seite dieselbe noch etwas am Baste hing, löste ich es mit einem Federmesser ab, damit keine Fibern etwa aus der noch stehenbleibenden Rinde mit herausgezogen werden könnten. Dann machte ich noch mit

dem Federmeſſer die acht Seitenkanten von beyden Quadraten glatt, berührte aber die entblößte Splintmaſſe weder mit dem Meſſer noch mit dem Finger, damit die Waſſer-Röhrenwände an der Peripherie des Splints ganz unverletzt bleiben möchten. Hierauf bedeckte ich die ganze Wunde mit geſchwemmten Leim, der gar keine Steine bey ſich führte, aber auch hier ſuchte ich denſelben auf einmal aufzutragen mit einer Maurer Kelle und ohne ſtarken Druck, machte die ganze Wunde mit dem naſſen Leim zu. Den folgenden Tag hatte der Leim kleine Riſſe bekommen, durch welche die äußere Luft zu der Wunde kommen konnte, dieſe aber wurden aufs neue mit Leim überzogen, und ſo war dieſe Wunde der Natur bis auf 6 Wochen überlaſſen, um zu ſehen, wie ſie in dieſer Zeit ihre neuen Anſätze machen würde. Nach 6 Wochen eröffnete ich die Wunde, und ſahe, daß ſich an allen 8 Seiten dieſer beyden Quadrate Wülſte angeſetzt hatten, aber an dem kleinen in der Mitte gelaſſenen Rinden-Quadrat waren auch auf den 4 Seiten Wülſte herausgegangen, aber dieſelben waren der Erhöhung nach kleiner als an den Wänden vom großen Quadrat-Ausſchnitte. Auf dem Splint waren auch kleine Auswüchſe in Menge zu ſehen, welche aber noch wie zuſammengefloſſen erſchienen. Nunmehr verband ich dieſe Wunde nicht weiter, ſondern ſahe von

Zeit zu Zeit nach dem fernern Zuwachs der Wunde, da erschien an der obersten Seite linker Hand nicht weit vom Rande eine leere Stelle, wo die Splintmasse mit neuer Rindenlage nicht wollte sich zudekken; auch in der Mitte von dieser Seite war ein leerer Fleck auf der Splintmasse zu sehen. Auf der untersten Queerseite war auch auf dem Splint ein leerer Fleck, der keine Rindendecke ansetzte, er ging von der einen Parallel-Linie vom kleinen Quadrat bis zur Parallel-Linie des großen Quadrats. Dieser leere Streif war an der untersten Queerseite am Rande des großen Quadrats 4 Linien breit, ging fast bis zur Hälfte des entblößten Splints in dieser Breite in perpendikulärer Richtung fort, dann lenkte sich derselbe nach der linken Seite zu, aber auf der rechten Seite ging der leere Flecken in perpendikulärer Richtung bis an den Rand vom kleinen Quadrat, das auf diese auf der linken Seite von der perpendikulären Linie abweichende leere Fleck einen Raum von 7 bis 8 Linien hatte. Dieser Fleck entscheidet genau, daß der neue Zuwuchs blos auf dem Splint aus der Splintmasse selbst herkomme. Denn wie sollte sonst dieser Fleck die benannte Figur erhalten können, wenn ein Rückfluß hier gewesen wäre, es hätte gewiß der von oben her fließende Saft nicht eine solche Figur machen können, aber da der Saft von unten auf steiget, so erklärt es sich, wie die ab-

weichende Linie im Anſatze neuer Rindenlage auf der linken Seite entſtehen konnte. In 3 Monaten wuchſen die neuen Rindenlagen auf den entblößten Stellen immer näher und zwar nicht blos von oben herab, ſondern von allen vier Seiten näher zu. Aber es blieben doch an benannten beiden Ausſchnitts Seiten kleine bloße Flecken in der neuen Rindenlage.

Hieraus ſiehet man ferner, daß der Rückfluß von oben herunter nicht die vorhandenen Anſätze an dem kleinen Quadrat hervorbringen konnte, denn derſelbe hatte ja keinen Vereinigungspunkt mehr mit der ganzen Rindenmaſſe vom Stamme, wie ſollte alſo der Saft an dem kleinen Quadrat anders entſtanden ſeyn, als aus der Splintmaſſe ſelbſt, ſo wie die Anfänge von neuer Rinde auf der entblößten Peripherie des Splints ſich aus den Waſſerröhren des Splints erhoben hatten. Auch waren in jeder Ecke vom großen ausgeſchnittenen Rinden Quadrat die Narben zu ſehen, daß ſich die Lympha nicht in den Ecken von einer Seite zu der andern vereiniget, und zuſammengefloſſen war, ſondern eine Narbe in der Ecken in dem Wulſt gebildet, und auch waren die Wülſte durch Narben merkbar gemacht von der Rindenlage, welche aus der Splintmaſſe ſich erhoben.

Zu Ende des Octobers war die ganze neue Rinde ſo hoch als die übrige alte Rinde, aber die Seitens

wülste hatten die alte Rinde auf 1 Linie hoch in die Höhe getrieben, doch hing sie allenthalben noch fest mit der neuen Rinde zusammen.

Wären die Blasen oder Stellen Flecken nicht durch einen Zufall bey Ablösung der Rinde, oder durch die Bedeckung mit Leim entstanden, so hätte ich auch hier nicht genau bemerken können, daß der Saft nicht von oben herunter läuft, sondern, wie es seiner Natur eigen sey, von unten hinauf steige, in den Saftring aus dem Splint trete, daselbst sich nach und nach coagulire, um dann mit dem innersten Baste genau anzuschließen, und dann einen neuen Jahreszirkel im Baume anzulegen.

Hätte ich die Wunde viel später eröffnet, so würde ich nicht bemerket haben, daß die meiste neue Rinde selbst aus dem Splint entstanden wäre. Man findet auch, wenn Bäume durch Hasen oder Schaafe der Rinde sind beraubt worden, daß sich auch an den Stellen der Wunden in der Mitte des Splints neue Masse von Rinde ansetzet, aber weil diese Stellen der Sonnenwärme und Luft ausgesetzt, so sind sie von keiner langen Dauer, sondern sterben bald ab.

Diesen Quadratschnitt habe ich auch bey einer andern Asche so abgeändert, daß ich an der vierten Seite des Quadrats dasselbe an der Stammrinde ließ, ohne daselbst in die Rinde einzuschneiden. Hier

hatte nun die Quercirkulation des Saftes auf das kleine formirte Quadrat in der Rinde ſtatt, aber doch waren die Vereinigungspunkte an drey Seiten mit der Stammrinde unterbrochen, und doch ſetzten ſich an dieſe drey Seiten des Quadrats ſowohl an deſſen Rändern als an den großen Seitenränden der Stammrinde ſich die neuen Wülſte an, und die Splintmaſſe belegte ſich mit einer neuen Rindendecke, wo auch nicht ganz dieſelbe im Anfange gleichzeitig anſchloß, aber doch auch einige leere Stellen lange offen ließ, bis endlich im Ausgange Oktober die ganze Wunde geheilt war.

Um nicht überflüſſige Beweiſe von dieſer Art ferner noch beyzubringen, ſo kommen wir vielmehr noch auf eine andere Art von Verſuchen, welche einen eigenen Beweisgrund in ſich enthalten, der ſich in den vorhergehenden nicht offenbarte, und hier ohne Zweifel ſeine Richtigkeit augenſcheinlich darſtellet.

In der Mitte des Mai Monats ſetzte ich von Pappeln und Weiden kleine Zweige von ¼ Länge von 2jährigem Triebe in ein Glas Waſſer, darinnen das Waſſer 2 Zoll hoch ſtand. Dieſe Cylinder hatte ich unten und oben, nach einer ſchiefen Linie durchgeſchnitten, dann nochmals die Durchſchnitte recht glatt geſchnitten, aber die Rinde oben an dem Teller nicht abgeriſſen. Ich hatte blos ſolche Zweige gewählt, wo keine Seitenäſte an denſelben befindlich waren, und

da noch eins oder das andere an der Pappel befindlich, solche nahe an der Schaale vom Cylinder abgeschnitten. Einige setzte ich mit dem starken Theile, einige mit dem schwachen und dünnern Theile verkehrt ins Wasser, um zu sehen, was für Triebe von beyden sowohl an Wurzeln als an neuen Zweigen hervorwachsen würden. Es hatten die Weiden-Cylinder oben an dem Teller zwischen Splint und Rinde eine Wulst angesetzt, so wohl bey denen, die ihre natürliche Stellung, als die eine unnatürliche und umgekehrte Stellung hatten. Ueber dem Wasser schlugen die, so in natürlicher Stellung waren, Zweige aus, und im Wasser viele Wurzeln. Bey denen, welche ihren stärksten Theil oben hatten, war der Wulst größer, als bey den erstern, die das schwache Theil oben hatten. Auch die umgekehrten trieben über dem Wasser Zweige, auch in dem Wasser Zweige, einige aber setzten nur wenige Wurzeln an, andere verkehrt gesetzte aber gar keine Wurzeln. Diese Cylinder insgesamt setzten im Wasser keine Wülste an. Die Wurzeln, welche die umgekehrten im Wasser ansetzten, standen zu beyden Seiten des neuen Zweiges, aber über denselben.

An den Pappeln, die ich im May als Cylinder nach obiger Beschreibung ins Wasser gesetzt, kamen oben am Teller kleine Wülste, und am untersten Theile, das im Wasser stand, größere Wülste hervor,

trieben über dem Waſſer Ausſchößlinge, aber im Waſſer keine Wurzeln.

In der Mitte des Juli wiederholte ich dieſen Verſuch, und that es alle folgende Monate, bis in Oktober, daß ich in jedem Monat theils jährige, theils halbjährige Cylinder, denen die Spitzen oben abgeſchnitten worden, ins Waſſer ſetzte an einen Ort in der Stube, wo die Sonnenſtralen nicht auf die Cylinder fallen konnten. In dieſen Monaten zeigte ſich in den Cylindern bey den Wülſten ein Unterſchied ſowohl die Weiden als Pappeln, welche verkehrt ins Waſſer geſetzt waren, die trieben oben an den Tellern zwiſchen Rinde und Splint Wülſte aus, die den ganzen Saftring bekränzten, aber es gingen wohl 4 Wochen hin, ehe die verkehrten im Waſſer einige Wurzeln austrieben, aber die in ihrer natürlichen Stellung, nemlich mit dem ſchwachen Theile, in die Höhe ſtanden, trieben ſchon in 14 Tagen Wurzeln aus, doch oben bekamen ſie keinen Wulſt. Ich hatte von einem halbjährigen Zweige auch zwey Cylinder mit ins Waſſer geſetzt, und in natürlicher Stellung hatte das ſtärkſte Stück oben eine Wulſt nicht nur im Saftringe, ſondern auch an dem gelben Ringe, der an der Markſäule anliegt, hatte ſich ein Wulſt oben am Teller angeſetzt. Hieraus ſiehet man, daß daſelbſt ein Saftring iſt, und eben zu der Zeit der Trieb ſtark aus dem Marke nach

der Holzmasse im jungen Holze anzutreffen sey. Auch haben wir hier den gefundenen Beweis aufgestellet, daß die Wülste nicht vom Rückfluß des Saftes entstehen, denn sonst könnten die Wülste nicht oben an der Spitze stehen, und unten fehlen, wie es doch bey verkehrt gestellten Cylindern der Fall ist. Auch müssen vielmehr durch den Rückfluß an den natürlich gestellten untersten Theilen im Wasser an den Weiden Wülste hervorkommen, aber das geschiehet nicht, sondern sie setzen nur den Wulst an dem Saftringe an, wenn das dicke Theil vom Cylinder über dem Wasser stehet. Diese Erscheinungen sind gerade der Behauptung vom Rückflusse des Saftes durch den Saftring entgegen.

Es ist bekannt, daß auch Johannisbeer-Ausschößlinge, wenn man selbige in die Erde stecket, Wurzeln schlagen, deswegen setzte ich auch nach obiger Beschreibung im Juni Cylinder von selbigen ins Wasser, und es erfolgte das nemliche. Die verkehrt gesetzten trieben oben an dem Teller über dem Wasser Wülste aus, aber unten im Wasser weder Wurzeln noch Wülste, auch schlugen die jungen Augen noch nicht aus. Diejenigen, welche mit dem stärksten Theile im Wasser standen, trieben weder über dem Wasser noch unter dem Wasser Wülste aus, auch keine Wurzeln.

Ich hatte oben schon von der Pappelwurzel ge-

ſagt, daß dieſelbe auf dieſe Art ins Waſſer geſetzet, aber bey ganz kleinen Cylindern von 4 Zollen, die über 2 Zoll tief in Waſſer geſetzt worden, in einer Zeit von 3 Monaten oben am Teller zwiſchen der Rinde und Holzmaſſe einen Wulſt anſetzen, aber das thun dieſe Wurzeln nicht im Frühjahre, ſondern nur im Monat Auguſt. Da nun dieſer Monat die Zeit iſt, wo ſich im Saftringe die Lympha in Gallerte verwandelt, ſo ſcheint dieſes die Urſache zu ſeyn, daß ſowohl bey Holz- als Wurzelcylindern um dieſe Zeit beſonders der Wulſttrieb ſich offenbare, und die wachſende Lympha, wenn ſie coagulirt in dem Saftringe zum Vorſchein komme, wenn dem Cylinder durch Waſſer immer neue Nahrung zugeführt wird.

In Aſpenholze finden wir auch einen Beweis, daß die Wülſte nicht von dem Rückfluß des Saftes von oben herunter entſtehen. Wenn an Aſpenholz-Zweigen, die ohngefähr 2 bis 4 Zoll im Durchmeſſer haben, die Seiten-Aeſte abgebrochen werden, und etwa noch 1½ Zoll hoch ſich am Hauptzweige, aus welchem ſich dieſelben erhoben hatten, noch beſtielische Stümpfe befinden, ſo werden ſolche von ſtarken Wülſten in der Dicke und in der Höhe von 1 Zoll lang umkränzt, da, wo die Stümpfe nicht dieſe bemeldete Höhe haben, wachſen die Wülſte oben zuſammen, und verſchließen das abgeſtorbene Holz. Wer dergleichen Wülſte in Augenſchein nimmt, dem

wird kein Zweifel übrig bleiben können, daß die Wülſte nicht von oben herab kommen, ſondern von allen Seiten durch die Quercirkulation an den abgebrochenen Aeſten entſtanden ſeyn müſſen; denn hier war oben der Aſt abgebrochen, wie ſollte auf dieſe Art der Saft herunter gekommen ſeyn. Wollte man annehmen: Es wäre der Saft von dem oberſten Theil des Hauptzweiges an dieſen abgeſtorbenen Aeſten hinausgeſtiegen, ſo wäre hier ein Widerſpruch zu finden, weil die Holzlagen von denen Hauptzweigen, wo die Seitenzweige ſind, auf beyden Seiten neben denſelben hinaufgehen zu des Hauptſtammes höheren Cylindertheilen. Folglich würde der herunter laufende Saft ſich an dieſen feinen, an beyden Seiten befindlichen Holzlagen gehalten, und an ihnen herunter in den Hauptzweig gefloſſen ſeyn. Aber die Wülſte haben an der äußerlichen Rinde Ringel, welche vom Anfang bis in die Spitze des Wulſtes auf einander zu ſtehen kommen, und an den beyden Seiten des Wulſtes ſiehet man Narben, welche anzeigen, wie der Röhrengang von unten hinauf zu dem Wulſte gegangen, und der Saft ſich daſelbſt durch den Saftring in die bemeldten Ringel gebildet habe. Wenn der Rückfluß im Baume die Urſache von Wülſten wäre, ſo könnten ohnmöglich dergleichen Figuren von verheilten Wunden angetroffen werden, welche gerade etwas anders anzeigen, als

den ſcheinbaren Rückfluß des Saftes. Zum Beyſpiel: man findet 1) an Bäumen, die von Eisſchollen viele leere Stellen in der Rinde bekommen haben, oder von jungen Bäumen, welche von Haſen und Schaafen beſchädiget ſind, zackigte Wülſte, wo die Zacken immer in horizontaler Richtung ſtehen, dieſe könnten nicht erfolgen, wenn der Rückfluß ſollte die Urſache von den Seitenwülſten ſeyn, wie könnte der Saft ſolche Wege eines Halbzirkels oder Dreyecks machen, da er in perpendikulärer Richtung doch von oben herunter ſeinen Lauf nehmen müßte. Aber durch die Queercirkulation auf beyden Seiten können auf dieſen Seiten ſolche Figuren entſtehen in der Zuheilung der Wunden. 2) Beſiehet man viele Stellen, wo vom Stamme Aeſte abgehauen ſind, ſo wird ſich ſogleich zeigen, daß durch die Queer-Cirkulation des Saftes bald oben oder unten, bald an der rechten oder linken Seite der Wulſt mehr oder weniger erhaben erſcheinet, daß oft oben gar kein Wulſt in dem abgehaunen Aſte iſt, ſondern nur einen halben Cirkel um die Aſtwunde von unten hinauf gemacht habe. Wer nun dieſe Art von Abwechſelung der Stellen bey den Wülſten genau beobachtet, der wird gewiß werden, daß durch den Rückfluß des Saftes von oben herunter, dieſelben nicht entſtanden ſeyn können. 3) Habe ich in meinem Holzſtalle, wo das Holz gehackt wird, eine Wulſt an einem Aſtloche

gefunden, da ſich die Rinde und neue Holzlage nicht nach der äußern Peripherie gewendet, ſondern nach der inwendigen Seite des Splints zu. Dieſes abgehackte Aſtloch hatte die Geſtalt eines Handſchuhes, den man auf 1½ Zoll an der Endöffnung einſchlägt, ſo wie ein ſolcher Handſchuh an der inwendigen Seite, wo er eingeſchlagen wird, eine Falte machet, eben ſo hatte dieſes Aſtloch, indem die Holzlage ſich umgewendet, und ihre Richtung nach der inwendigen Seite des Aſtlochs genommen, auch 5 Falten gebildet. Inwendig unter der neuen Holzlage ſahe man, daß der Saft bis auf 1½ Zoll in das Loch hinunter gelaufen war, und von Farbe mit einer ſchwarzen Rinde umgeben, aber die Maſſe des Wulſtes war höckerigt, und nur auf einer Seite waren die vom Wulſt gebildeten Holzlagen etwas gerader Richtung. Dieſe ſchwarze Maſſe hatte ſich an der röthlichen Stammholz- oder Splintmaſſe auf das feſteſte vereiniget. Man konnte auch an dem ganzen Umfange des Aſtloches, an welchem er vom Stamme abgehauen worden, genau bemerken, daß alle Holzfibern und Lagen von unten herauf ſich um das ganze Aſt herum gewunden, und der Saft in den Saftring, weil die Holzlagen ſich umgewendet nach der innern Wand des Loches, ſeinen Gang auch hatte dahin nehmen müſſen.

Bey Duhameln wird im Xten Artikel von

S. 237 bis 247 die Frage unterſuchet, ob in den Bäumen ein Theil des Saftes gegen den Gipfel aufſteige, und ein anderer Theil unterwärts gegen die Wurzeln gehe? Aber Proben und Experimente, die hier angeführt werden, ſind nicht von der Art, daß man ſich von dieſer Unterſuchung ſattſam überzeugen könnte; denn ſie paßen nicht auf den natürlichen Zuſtand des Baumes, ſondern auf Fälle, wo eine andere Mechanik in die Theile zur Abänderung des Laufs vom Safte gebracht worden, oder wo man Kanäle an einander gefügt, durch welche ſchon erhöhtes Waſſer einen Rückfall in eine andre Maſchine nehmen kann. Denn wenn es dem Fiberbau ſchon gemäß iſt, daß ſich in abgeſtorbenen Holzcylindern oder nur abgeſchnittenen Spänen das Waſſer in die Höhe ziehet, um deſto weniger dürfen wir uns darüber erſt befragen wollen, ob auch das Waſſer im Stande ſey, aus der Spitze eines Cylinders wiederum von da herunter laufen werde. Haben wir erſt die Maſchine, durch welche das Waſſer zum Berge hinauf laufen kann, in Gang gebracht, dann läuft es von ſelbſt ohne weitere Kunſtwerke hinauf.

Aber in dieſen beygebrachten Experimenten ſind nur die Gasarten durch die ablaktirten Bäume und Aeſte gegangen, aber nicht der volle Saft in Tropfen. Daher konnten dieſe ausgegrabene Bäume immer noch einige Jahre Blätter treiben, aber kei-

nesweges an Stärke zunehmen, weil ihnen nicht so in Menge der Saft von oben herab zugeführet werden konnte. Auch aus den obigen Experimenten, die ich angeführet habe, lassen sich diese Experimente eines Duhamels leicht widerlegen. Nur einige angeführte Beweise lassen sich nicht aus dem vorigen widerlegen, und verdienen daher noch eine nähere Untersuchung.

Nämlich, daß man aus dem gefärbten Safte in den Pflanzen will einen Beweis gefunden haben, daß der Saft müsse von unten hinauf aus den Wurzeln in den Stamm bis in die Blätter, und von da wiederum durch den Saftring des Stammes bis in die zarten Wurzeln zurücklaufen. Duhamel führt S. 242 diesen Beweis an: nämlich, wenn ein Mohnkopf durchschnitten wird, so zeige sich ein weißer Saft, der von unten aufwärts gehet, und hingegen ein gelber Saft, der von oben unterwärts gehet. Aber man hat bey diesem Versuche nicht auf diese Erfahrung Rücksicht genommen, daß nicht alle Röhren einerley Saft in sich enthalten. Ferner: daß wenn ein Stück vom Baste oder Nerve entzwey geschnitten wird, oder ein Pflanzenstengel oder nur ein Blatt, alsdann der Saft aus beiden abgeschnittenen Theilen heraus läuft, sowohl aus dem untersten als obersten Abschnitte. Aber wenn man nun diese kleine Tröpfchen, welche an dem obersten abge-

ſchnittenen Stengel von oben herab bey dem Durchſchnitte gekommen, oder bey dem unterſten durchſchnittenen Theil des Stengels oben am Durchſchnitt ſich kleine Tröpfchen von Saft anſetzen: ſo darf man hier nicht den Schluß machen, daß von oben herunter ein anderer Saft laufe, als von unten in die Höhe: ſondern man muß vielmehr ſehen, daß zweyerley Saftröhren neben einander ſtehen, aus welchen auch der Saft fließet, ſowohl aus dem unterſten als oberſten abgeſchnittenen Stengel, Blatt, oder Kopfe von dem Mohn. Und was das Schellkraut betrifft, ſo kann man genau bemerken, daß nicht in allen Gefäßen der gelbe Saft ſich befinde, und daß ſelbſt in den gelben Saftröhren der gelbe Saft nicht von einerley Farben-Grade anzutreffen. Schneidet man einen Schellkrautſtengel oder ein Blattſtiel, ja nur ein Blatt davon entzwey, ſo fließet unten am Stengel der dunkelgelbe Saft ſo geſchwind aus ſeinen Röhren an beyden Abſchnitten des Stengels heraus, daß man den andern Saft, der in der Fleiſchmaſſe iſt, gar nicht bemerket, und der ganze Abſchnitt vom Stengel wird mit dem gelben Saft überzogen. Wiederholt man aber einigemal das Abſchneiden eines kleinen Stücks von 1 Linie, ſo fließet endlich der Saft nach dem Abſchnitte nicht ſo geſchwind und in Menge aus dem Stengel, ſondern nach einigen Sekunden ſetzen ſich einzelne kleine Tröpfchen von Saft

noch an die Mündungen der Röhren heraus auf die Oberfläche des Tellers. Hingegen machet man an den neugewachsenen Stengelspitzen, welche noch ganz weich sind, Durchschnitte, so fließet der Saft eben so geschwind heraus, aber von Farbe viel heller und blaßgelb. Man siehet aber beym Durchschnitte eines Blatts, daß der Saft von gelber Farbe nur aus den Rippengefäßen und nicht aus dem Blasengewebe hervorläuft, daher hat also nicht jede Art von Röhren einerley Art von Saft. Schneidet man einen Stengel in lange schmale Späne und zwar so, daß die Späne auf der linken Seite das Mark, und auf der rechten Seite die Oberhaut haben, nimmt man diese zart geschnittenen Späne und legt selbige an das Objektivglas, so siehet man, wie die verschiedenen Saftröhren auf einander folgen, und auch unter diesen die Spiral-Schraubengruppen, in einigen perpendikular Röhren ist gelber, in andern ein weisser Saft. Löst man aber eine Spiral-Röhren-Gruppe heraus, und macht die äußere Haut davon ab, legt ein Stück von dieser Spiral-Röhrengruppe an das Objektivglas, so siehet man an der Peripherie dieser Gruppe jede Spiral-Röhre an einander anliegen. Macht man diese Spiral-Röhrengruppe dürre auf eine Glasscheibe gelegt, dann davon einen Queerdurchschnitt gemacht, denselben mit Dinte benetzt und an das Objektivglas gelegt, so siehet man

in dieſer Spiral-Röhrengruppe drey dunkle Saftröhren, welche hohl ſind und im Durchmeſſer von 1 Linie breit, die Wände derſelben an Farbe ganz weiß. Um dieſe Saftröhren liegen wohl 16 Spiral-Röhren an. Ich riß eine andere getrocknete Spiralröhrengruppe entzwey, und viſirte oben die Kante. Da ſahe ich die Spiralfaden, welche ſich in die Höhe begeben hatten, und als kleine Schraubengewinde erſchienen.

Aus den beyden Seiten des Stengels, wo man die Spiralröhrengruppen heraus reiſſet, läuft kein gelber, ſondern nur ein weißer Saft heraus, aber die ganze Spiralröhrengruppe ſtehet im Stengel gelb aus, nur daß, je länger dieſe Gruppe am Blatte wird, ſich die dunkle Farbe in eine hellgelbe verwandelt.

Verbinden wir den X. Artikel und den folgenden XI. Artikel S. 247 vom Umlauf des Saftes, ſo ſoll daraus nach Einiger Meynung aus dem Milchſafte oder anderm gefärbtem Safte der Pflanze folgen, daß ein Rückfluß des Saftes in der Pflanze müſſe angenommen werden. Wir wollen die Beweisgründe eines Parent und Mariotte aus dem Duhamel hier anſehen.

Es iſt ein Unterſchied, ſchreibt Duhamel, ob der Saft bald ſteige, bald falle, oder unterwärts gehe, ſo daß Dodart glaubt, dieſe zwey Säfte ſeyn

nicht von einerley Natur, und wäre jeder in denen ihnen eigenen Gefäßen enthalten. Herr Hales hingegen nimmt nur eine Art von Saft an, der in einerley und nicht verschiedentlich organisirten Röhren sich befinde, in denselben aber nach denen vorhandenen besondern Umständen aufsteige, und unterwärts gehe; nemlich bey der Tageswärme steige derselbe auf und gehe wieder zurück, wenn die Luft kühl werde. Aber keiner von beyden läßt einen wirklichen Umlauf zu, wie Parent und Mariotte, deren Begriffe hiervon folgen.

Die Feuchtigkeit, wodurch die Pflanzen ernährt werden, steigt, sobald sie aus den Wurzeln kommt, in den Stengel, oder Stamm, in die Zweige, in die Blätter und die Früchte ꝛc. und ist dabey so beschaffen, wie es jeder dieser Theile erfodert. Wenn sie nun dasjenige in allen Theilen abgesetzt, was zu derselben Nahrung und Wachsthum dienlich gewesen, so gehet das übrige Unnütze wiederum zurück in die Wurzeln, um daselbst aufs neue vorbereitet zu werden. Wenn hernach dieses Flüssige sich mit denen aufs neue durch die Wurzeln aus der Erde gezogenen Säften vereiniget hat, so steigt es wieder in die obern Theile der Pflanze auf. — Beweise werden folgende angeführet: Alle wachsende Theile der Pflanzen, als die Triebe, Blätter, Früchte erfordern beständig einen vorbereiteten und zur

Nahrung für jeden Theil ſchicklichen Saft. Es mag nun dieſe Vorbereitung geſchehen, wie ſie wolle: ſo iſt ſchwerlich zu begreifen, daß eine ſo wichtige Handlung oder Operation in einem Augenblick, oder nur bey dem Durchgange aus den Wurzeln geſchehen könne, und ſolle nun ſogleich bis in den Gipfel der Pflanzen aufſteigen: hingegen iſt, wie Duhamel dünkt, viel natürlicher zu glauben, daß dieſe Vorbereitung auf verſchiedenemahle geſchehe, und durch den Umlauf die nützlichen Nahrungsſäfte von den überflüſſigen abgeſondert und gehörig zubereitet, hingegen aber die ſchädlichen durch den Weg der innerlichen und unmerklichen Ausdünſtungen ausgeführet werden. — Nach dieſem Beweisgrunde kommt Duhamel S. 249 wiederum zurück auf das Schellkraut und die Wolfsmilch, wo er ſagt, daß aus der erſten ein gelber, und aus der letzten ein weißer Saft aus der Wurzel komme, wenn man das Ende davon abbreche. Aus dieſem ſchon in der Wurzel von beſagten Pflanzen gefärbtem Safte, kommt es Duhameln unglaublich vor, daß der Saft ſeine Farbe und äzende Kraft ohne einige Vorbereitung deſſelben in den Pflanzen bekommen habe.

Alle dieſe angeführten Beweisgründe für den Umlauf des Saftes ſind nur ſcheinbar: denn 1) muß man ſich nicht vorſtellen, daß ein ſchnelles Aufſteigen des Saftes aus den Wurzeln bis in die Spitzen

der Pflanzen geschehe. Man bemerket das Gegentheil im Februar, an den jungen und lang gewachsenen jährlichen und 2jährlichen Ruthen, daß, wenn man nahe an der Erde solche abschneidet, so ist der Saft an dieser Stelle schon häufig eingetreten, aber gegen die Mitte der Ruthe in der Länge noch kein Saft daselbst, und es vergehen noch einige Wochen, ehe der Saft in dem Cylinder bis in die Spitzen desselben hinaufgestiegen ist. 2) Was die Vorbereitung des Saftes betrift, diese Handlung geschiehet nicht durch einen Umlauf, sondern er wird eben durch die verschiedenen Ingredienzien, aus welchen der Saft bestehet, zu einem eigenen Saft, der so verschiedenen Modifikationen und Metamorphosen in der Pflanze ausgesetzt werden kann. Aber diese Veränderungen des Saftes beruhen auf ganz andern Gründen, als die vermeinte Vorbereitung des Saftes durch den Umlauf desselben. Das Gemischte im Safte sondert sich in den besondern organisirten Gefäßen ab, und das Gemenge des Saftes zertheilt sich und breitet sich in alle Gefäße aus, bildet dieselben aus und machet immer weitere Ansätze von Gefäßen. 3) Ist es unrichtig, daß im Safte selbst etwas Schädliches seyn sollte. Denn was heißt dieses Schädliche? Ist es so zu nennen für die Pflanze, oder für andere Objekte außer der Pflanze? Nehmen wir es in der letztern Beziehung auf andere Objekte, so wird man

nicht leugnen, daß nicht jede Art des Saftes von gleicher Güte oder Schädlichkeit für Objekte außer der Pflanze seyn könnte. Denn die Biene ziehet aus den Blumen Wachs, Honig und Gift, und ob wohl nur die beyden erstern Ingredienzen dem Menschen nützlich sind, das dritte aber seinem Fleische schädlich werden könnte, wenn es in die Blutmasse gebracht wird, so ist doch keines von diesen dreyen Ingredienzen der Biene schädlich, denn sie weiß alle zu einem Gebrauch anzuwenden. Noch viel weniger dürfen wir glauben, daß das, was vom Safte in der Pflanze ist, derselben schädlich sey oder unnütz. 4) Stelle man sich auch die Absonderung des Schädlichen nicht so vor, als solche beschaffen ist, wenn man saget: daß das Schädliche durch den Weg der innerlichen und unmerklichen Ausdünstungen ausgeführet werden müsse. Die Ausdünstungs-Organe sind nicht die merklichen Gefäße, denn durch diese innerlichen Ausdünstungen leget sich die Dunst an die Wände der Gefäße an, folglich wird dieselbe entweder an denselben haften bleiben, oder sich in Tropfen verwandeln, aber doch nicht aus dem Körper der Pflanze wegkommen. Ist es aber nach der Erfahrung von neuen Versuchen in der Chemie über die verschiedenen Stoffarten und Gasarten gewiß, daß größtentheils durch Verwandschaft dieser Stoffe sich Gas-

arten entwickeln, und durch Blätter und Rinde aus der Pflanze wiederum weggehen, so ist die Ausdünstung des Saftes aus den Blättern gerade dem Rücklaufe derselben aus den Blättern in die Rinde entgegen, wie im Verfolg es näher bewiesen werden soll. 5) Was endlich den gefärbten Saft, der schon in den Wurzeln von Wolfsmilch und Schellkraut, betrifft, so hat man hier nicht daran gedacht, daß diese beyden Pflanzen perennirende Pflanzen sind, deren Wurzelgewebe schon ein Jahr alt seyn kann, an welchen Saft von gefärbter Farbe hervorkommen kann, wenn man sie zerreißet, und also der Saft in den Röhren sich nicht auf einmahl und in einem Augenblicke müsse verändert haben. Bey ganz jungen Pflanzenwurzeln erscheint der Saft nicht von diesem Grad der Farbe und auch nicht von der Stärke an Aezkraft. Ob schon in den Wurzeln der Saft nicht von einerley Farbe ist, so wie auch in den Bäumen die Farbe des Saftes verschiedentlich ausfällt, und man wird doch daraus den Umlauf des Safts nicht beweisen können, und zwar aus dem Grunde, weil die Abänderung des Saftes sich durch eine Vorbereitung derselben auf den Umlauf von oben bis wiederum in die Wurzel beziehen müßte. Wollen wir bey Abänderung des Saftes eine Vorbereitung statt finden lassen, so geschiehet ja dieselbe schon durch die Lympha, welche sich in den Röhren

der Wurzeln befindet. Das Gemenge des Saftes und die verschiedenen Stoffe werden von den Thaugefäßen aufgenommen, diese Stoffe haben in dem flüßigen Auflösungsmittel, welches das Wasser ist, keine andre Farbe als die weiße, kommen diese Stoffe aber in die Röhren des innerlichen Cylinders der Hauptwurzeln, so kann sodann immer nach und nach der Zufluß von den ungefärbten flüssigen Stoffen, wenn er zu den schon gefärbten Stoffen in die Gefäße kommt, durch diese Vermischung seine Farbe in jene verwandeln. Wäre aber der Zufluß von Wasser an Menge größer, als der Vorrath der gefärbten Masse, zu welcher jenes fließt, so müßte folglich die gelbe Farbe im Schellkraut immer mehr und mehr vermindert als vermehrt werden. Allein wir haben schon oben bemerkt, daß in den ältern Theilen im Schellkraut dunklere Farbe als in den jüngern obern Trieben anzutreffen sey.

6) Auch hat Hales es nicht bewiesen, wenn er sagt, daß bey Tageswärme der Saft aufsteige, und gehe wieder zurück, wenn die Luft kühl werde. Dieses will Hales nicht verstanden wissen von dem wirklichen Umlauf des Saftes, wie Parent und Mariotte diesen letztern annehmen. Allein wenn ich an die Erfahrung mich erinnere, die mir die oben erwähnte Wunde in meinem Garten an einem Apfelbaume gab: so findet sich wohl bey Sonnen-

wärme, wenn der Baum in vollem Safte iſt, ein beſtändiges Aufſteigen, aber nach Untergang der Sonne habe ich es nicht ſo gefunden, daß der Saft aus der Wunde gelaufen, und dieſes von oben herab; ſondern es floß gegen Abend und die ganze Nacht über bis wiederum die Sonne kam, aus der Wunde gar kein Saft. Folglich muß der Saft des Nachts nicht zurücklaufen. Auch iſt es einer andern Erfahrung entgegen, nemlich daß am Tage aus der Pflanze Sauerſtoffgas und des Nachts Kohlenſtoffgas ausdünſte. Folglich müſſen beyde Stoffe Tag und Nacht in den Theilen der Pflanzen ſeyn, ſonſt könnten ſie nicht in beyden Zeiten ſich entwickeln und entfliehen.

Soll ein Steigen und Fallen des Saftes vorhanden ſeyn, ſo müſſen wir andere und beſſere Gründe anführen. Man glaubt freylich, daß in der Wolfsmilch ein guter Beweis für den Umlauf des Saftes anzutreffen ſey, indem man dieſen Verſuch aufſtellet: nemlich man ſagt, wenn man den Wolfsmilchſtengel in Stücke queer durchſchnitte, ſo laufe aus dem oberſten Theil des Stengels mehr Saft, als aus dem unterſten Theile. Aber die Sache enthält allhier nur einen Scheingrund für den Rückfluß des Saftes. Denn es beruhet ſelbiger auf der Stellung beyder Theile des durchſchnittenen Stengels. Halte ich mit der linken Hand die Pflanze oben, und durchſchneide den Stengel in

zwey Stücke, ſo kann in der Geſchwindigkeit der Saft eher durch die Schwerkraft zurücke aus dem Abſchnitt laufen, da ich denſelben obern Theil eben noch in der linken Hand ſenkrecht halte, hingegen das andere Stück vom Stengel ſtehet noch auf ſeiner Wurzel in einer perpendikularen Richtung, folglich muß der Saft erſt durch die Luft in die Höhe getrieben werden. In dieſem Falle wird alſo auch hier nicht ſo geſchwinde die Ausfließung des Saftes geſchehen, als in dem obern Stücke, an welchem die Zweige und Blätter ſtehen. Denn da oben in den Blättern die Röhren-Oeffnungen zum Theil nicht verſchloſſen ſind, um deſto mehr kann der Saft wegen der obern Oeffnungen in Blättern aus dem Abſchnitte des Stengels befördert werden. Hingegen wenn vom unterſten abgeſchnittenen Stück des Stengels, der noch an ſeinen Wurzeln ſtehet, der Tropfen aber ſich an den Abſchnitt angeſetzt, ſo wird dadurch der Luft, welche aus den Röhren in die Höhe ſteiget, und den Saft mit ſich forttreibet, durch den Safttropfen gehemmt, daß er nicht durch dieſelbe ferner durchdringt, mithin höret dann auch der Zufluß des Saftes aus dem Cylinder auf. Man findet auch das Ausfließen der Tropfen ganz anders, wenn man nemlich die ganze Pflanze zuerſt mit ſämmtlichen Wurzeln, ohne ſelbige zu zerreißen, aus der Erde gehoben hat. Hält man dieſe ganze noch

zur Zeit unverletzte Pflanze in einer horizontalen Richtung, oder legt selbige in dieser Richtung auf einen Tisch, und schneidet den Cylinder queer durch, so wird der Theil, welcher die Wurzeln an sich hat, mehr Saft, als der zweyte Theil, an dem die Zweige und Blätter sind, von sich geben, und also das Falsche von jenem Beweisgrunde vor Augen stellen können. — Allein merkwürdig ist, wenn man mit dem Daumen und zwey Fingern den Cylinder der Pflanze, wenn sie noch in der Erde stehet, zusammendrückt, und einige Minuten mit diesem Druck anhält, wird man dann sogleich oben, wo die Zweige anfangen, den Stiel durchzuschneiden mit dem Queerschnitt, so wird, so lange man unter dem Cylinder mit den Fingern zusammendrückt, sehr wenig Saft oben an dem Abschnitte zum Vorschein kommen, auch wird sich in der Mitte des ausgelaufenen Safttropfens eine Blase setzen, welche mit dem Tropfen stehen bleibt. Läßt man nun unten die angedrückten Finger und Daumen vom Cylinder los, sogleich vergehet die Blase oben an dem Tropfen, und der Tropfen ziehet sich in die Markröhre. Hieraus erhellet, daß es bey dem Ausflusse des Saftes aus dem Cylinder-Theile auf die Luft ankomme, wie solche aus der Pflanze durch Abschnitte entfliehe, und wie die abgeschnittenen Cylinder in Richtung stehen, wobey dann die Schwer-

kraft ſich auch bey Ausfluß des Saftes von oben herab in der Wunde offenbaret.

Aus den Verſuchen, welche Duhamel angegeben, iſt derſelbe eben nicht der Meinung, daß alle dieſe aufgeſtellten Beweiſe einen würklichen Umlauf des Saftes in den Pflanzen darthun könnten. Duhamel ſagt S. 251. „Aus ſo vielen Erfahrungen erhellet einiger Rückfluß des Saftes gegen die Wurzeln, und in andern Erfahrungen, daß der Saft nach verſchiedenen Umſtänden ſeinen Weg ändern könne; aber ſie beweiſen keinen wirklichen Umlauf des Saftes in den Pflanzen.“ Ich habe an einer Pappel bemerkt, daß in dem Quartal-Einſchnitte, welcher nicht ganz mit der Zeit verwachſen war, 3 Jahre hinter einander, nach Johannis der Saft unter dem oberſten Wulſte häufig herab floß, aber an dem unterſten Wulſte kein Saft hervor kam. Folglich iſt daraus der Rückfluß des Saftes deutlich wahrzunehmen.

Die Veränderuag des Saftes geſchiehet auch nur dadurch, wenn derſelbe aus der Pflanze austritt und der freyen Luft ausgeſetzt wird. Ich that den weißen und milchartigen Saft, der aus den Spiral-Schraubengruppen ausfließet, wenn man die Rippen der Blätter durchſchneidet, oder die Stiele derſelben von dem Stamme abreißet, auf eine Glasſcheibe, ſogleich verlohr derſelbe ſeine milchar-

tige Farbe und bekam eine Waſſerfarbe, und wurde klebrigt, als derſelbe etwas trocken wurde. Dann benetzte ich dieſen Saft mit Speichel, ſogleich wurde er wiederum wie Milch, und ich konnte nunmehr aus demſelben Faden ziehen, ſo dünne wie Seidenfaden, welche ſich auch bald verhärteten. Alſo iſt dieſer weiße Saft der Fadenſtoff in dem Ahornbaume, und aus dieſem Grunde hat auch dieſes Holz eine ſchöne weiße Farbe.

Auch fließet der Milchſaft aus den jungen Schößlingen von Ahorn zwiſchen Splint und Rinde hervor, wenn man den Cylinder durchſchneidet, und das ſehr geſchwinde. Hierbey muß man ſich erinnern, daß in den jungen Ausſchößlingen faſt nichts als Mark und Rinde iſt, die Holzmaſſe enthält nur einen ſchwachen Anfang von Röhren, welche noch in keiner genauen Verbindung an einander ſtehen, und wo der Saftring iſt, da iſt an vielen Stellen ein großer leerer Raum, in welchem die zukünftige Holzanlage bereitet und angeſetzt werden ſoll. An der Concavität dieſes großen Raums leget ſich der Fadenſtoff an, und bildet ſich zu Faden und Blaſen. Eben ſo iſt in den Rindenlagen in den Röhrengruppen ſchon Milchſaft. Aber weder im Saftringe noch in den Ringröhren fließet der Saft zu dieſer Zeit zurück, ſondern er bleibet zwiſchen dem Mark und der Rinde in den großen leeren Räumen und

bildet ſich daſelbſt in Formen von Röhren und Blaſen. Dieſe großen Räume in dem Saftringe gehen auch nicht von der Spitze des Schößlings bis an den unterſten Theil ſeines Anfangs. Denn immer entſtehet von unten hinauf Vermehrung, Erweiterung und Größe der Gefäße, daß, wenn oben über 2 Zoll im Saftringe wenig Anſatz von Röhren und Holzanlage iſt, ſchon 2 Zoll tiefer herunter die großen leeren Räume ausgebildet ſind mit Röhrengruppen, und weiter hinunter man ſchon würkliche Holzlagen an dem Saftringe antrifft. Aus dieſen obern leeren Räumen zwiſchen Mark und Rinde darf man nicht ſchließen, daß der Saft durch ſelbige könne bis zur Wurzel zurück laufen, denn dieſe Oeffnungen gehen bis zu Anfang des Schößlings, wo dann ſchon Ausfüllung von Holzlage iſt.

VI.

Noch einige Bemerkungen über die Cirkulation des Saftes durch die Tränkung der Cylinder von Zweigen und Wurzeln mit Dinte.

Ziehet man von Pappelwurzel im Durchmeſſer ½ Zoll breit, wenn ſie im Auguſt abgeſchnitten, ſo gleich, wenn man nach Hauſe kommt, die Lympha heraus, und ſetzt einen ſolchen Cylinder von 2 Zoll

hoch sogleich nach dem Auszuge der Lympha ohngefähr 2 Linien tief in die Dinte, sogleich kommt die Dinte oben an den Stellen der ganzen Holzmasse zum Vorschein, aber die Rinde bleibt ungefärbt, und also gehet dieselbe nicht in der Rinde durch diesen gethanen ersten Zug von Luft in die Höhe. Dagegen, wenn man einen solchen Cylinder, ohne zuvor seine Lympha mit dem Munde ausgezogen zu haben, in die Dinte setzt, so vergehet wohl eine Viertel Stunde ehe die Dinte in einigen Röhren zum Vorschein oben an dem Teller der Holzmasse kommt, und zwar erscheinet sie zuerst in dem mittelsten Theile des Cylinders, dann gehet sie auch in den übrigen Ringen herauf, bis sie endlich in die an den Saftring gränzende Röhren kommt. Aber wenn sie an den Saftring gekommen, so währt es wohl noch 12 Stunden, ehe sie sich in dem Saftringe sehen läßt. Dieses beweiset, daß in den vollkommen ausgebildeten innern Röhren der Wasserzug eher und geschwinder geschehe, als in den jüngern Holzlagen, welche nahe an der Rinde ihre Lage haben, und daß also in der Rinde der Wasserfluß mit dem in der Holzmasse nicht gleichen Schritt und Gang habe.

Gleiche Versuche machte ich auch am Apfelholze sowohl an Holzcylindern von Zweigen, als von Wurzeln. Da fand ich an diesem Wurzelcylinder, daß die Dinte sich nach 3 Tagen bis zur Oberhaut

der Rinde ausgebreitet hatte; folglich aus dem Innern der Holzmasse durch die horizontal laufende Gefäße bis dahin gelaufen sey. Denn wenn von den perpendikularen Gefäßen die Dinte in der Rinde hätte sollen sich bis an die Oberhaut ausbreiten, so hätte der Zug eben so geschwinde in die Höhe gehen können, wie in der Holzmasse. Endlich fing die Wurzelrinde an wiederum trocken zu werden, aber die Wurzel-Holmasse blieb oben am Teller naß auf einige Tage, bis der Teller alsdann auch eintrocknete.

Was den Cylinder von einem Holzzweige des Apfelbaums anlangte, so ging die Dinte langsam in die Höhe, breitete sich zuerst im mittlern Ringe aus, von da ging sie in einen andern Ring bis an die Rinde, aber in der Rinde sahe ich sie nur in den innern Bastlagen, nicht aber in der Zellenhülle.

VII.

Von der Struktur der Gefäße in der Pflanze.

Ehe ich eine andere Art von Versuchen über die Cirkulation des Saftes in der Pflanze in Vortrag bringen kann, muß ich zuvor einige Arten von Gefäßen in der Pflanze bestimmt angeben, um dann bemerken zu können, daß zwischen allen Gefäßen in der Pflanze Kanäle vorhanden, durch welche der

Saft aus einem Gefäße in das andere abgeleitet wird, und auch dabey von jeder Art von Gefäßen eine Erklärung geben zu können, wie ſie ſich zu Gruppen formiren, und was in dieſen Gruppen alsdann gebildet werden könne.

Ueber die Gefäße in der Pflanze machte mich eine Anmerkung in Lud. Hein. Jacobi, D. und Prof. Philosoph. zu Halle, allgemeiner Religion p. 199. des II. Theils aufmerkſam, daß die neuern Naturforſcher in der Beſtimmung der Gefäße in der Pflanze noch nicht alle einerley Meinung haben; dieſe Anmerkung iſt folgende: „Verſchiedene Na„turforſcher nehmen in den Pflanzen eigentliche „Röhren an, in welchen der Saft auf- und abſtei„gen ſoll. Aber die beſten Vergrößerungsgläſer „zeigen keine Röhren. Sie ſind auch nicht nöthig, „da ſchon die Faſern durch ihre Zuſammenſtellung „bald weitere bald engere Gänge zur Vorbereitung „des Saftes bilden. Durch ſo dünne Röhren, als ſie „ſeyn müßten, wenn man ſie hypothetiſch annimmt, „würde ſich auch der Pflanzenſaft, der bald dick iſt „und harzicht wird, gar nicht bewegen können. „Man ſehe hierüber Klügels Encyklopädie P. I.“

In eben dieſem zweyten Theile der angeführten allgemeinen Religion S. 191 werden nur zwey Arten von Gefäßen in den Pflanzen gedacht, wo wir leſen: „Alle Theile der Pflanzen beſtehen aus ähn-

lichen Gefäßen, nemlich aus Faſern und Saftſchläuchen. Jene ſind lange Faſern, die in netzförmigen Schichten neben einander fortlaufen. Dieſe ſind häutiae, mit Nahrungsſaft angefüllte Bläschen, mit welchen die Zwiſchenräume der Faſern ausgefüllt ſind.“ — Nach dieſer Erklärung folgt auch S. 201 eine Erklärung über die eigentlichen Triebwerke zum Aufſteigen des Saftes, nämlich die eigentlichen Triebwerke zum Aufſteigen des Saftes wären die Blätter, durch dieſe dünſtet eine Pflanze bey Tage einen Theil ihres Saftes aus, wodurch ein beſtändiger Trieb nach denſelben hin unterhalten wird, welchen die Wärme durch die Ausdehnung der Luft, und des Saftes in der Pflanze befördert, da zugleich die Feuchtigkeit des Erdbodens verflüchtiget, und gegen die rings herum verbreiteten Wurzelfäſerchen getrieben wird.

Wollen wir uns richtige Begriffe von den Gefäßen in den Pflanzen machen, ſo können wir auf keine beſſere Art davon Erkenntniß erlangen, als wenn wir zuerſt die einzelnen Faſern bemerken, aus welchen Röhrengruppen entſtehen. Durch den Schnitt des Meſſers wird man ſehr ſelten einige Theile von Röhrengruppen ſo aus einander trennen können, daß wir dann ſagen könnten, dieſes zarte Theilchen iſt eine Holzfaſer. Doch können wir ohne Meſſerſchnitte die einzelnen Faſern der Pflanze in Augen-

ſchein bekommen, wenn wir theils an die Anfänge der Wurzeln und auf die Ausgänge der Blätter-haare unſere Aufmerkſamkeit richten wollen. An der erſten Wurzel, ſo bald dieſelbe aus dem Saamenkorn hervorkommt, iſt dieſelbe ſchon ein Cylinder von vielen Faſern, und dieſelben ſtehen ſchon enge an einander. Doch währet es auch nur einen Tag, ſo laſſen ſich die einzelnen Ende der Faſern an dem Wurzel-Cylinder bemerken, am zweyten Lebenstage der Wurzel ſchießen Thaufaſern aus der Wurzel hervor, dieſe Thauzaſerwurzeln haben die Geſtalt einer Halbröhre oder Rinne, und zwar auf dieſe Art. Sie ſind ſehr dünne Blätter, die ihre beiden Seiten-Ende etwas zuſammen rollen, und in dem Zwiſchenraum der zuſammengerollten Seiten eine kleine Konkavität bilden. In dieſe Konkavität legt ſich verflüchtete Feuchtigkeit des Erdbodens in kleinen Thautropfen an, wo ſie dann bis in den Kern-Cylinder der Hauptwurzel hingeführet werden. Man kann dieſe Thautropfen durch das Mikroſkop bemerken, wenn das Viſir gerade auf die Konkavität der Halbröhre gerichtet iſt. Die Konkavität aber bemerkt man, wenn man die Stellung des Viſirs nach der Erde hin richtet, ſo erſcheinet die Konkavität, und man ſiehet die erhöhten zuſammengerollten Seiten von dem Faſerblatte.

Wenn man aber nicht recht diſtinkt das Viſir

hat, ſo ſcheint dieſe Zaſerwurzel, als wenn es zwey kleine Röhren, die durch viele Queerſtreife zuſammengeſtellt wären, wo aber zwiſchen dieſen Röhren und den Queerſtreifen kleine leere Räume vorhanden wären. Man trift aber an vielen ſolchen Faſern in der Konkavität zum Theil viele Tropfen, zum Theil auch wenige, oder auch wohl gar keine an, alsdann ſiehet man keine Queerſtreifen in der Konkavität.

Eben ſo können wir die Zaſern ihrer Form nach lernen erkennen an dem Ueberzuge der Blätter, womit ſie bedeckt ſind. Dieſe Bedeckung der Pflanzen-Blätter ſind nichts anders, als entweder einzelne, oder zuſammengeſetzte Zaſern, welche ſowohl in ganzen Röhren-Formen, oder in Halbröhren-Formen zugleich erſcheinen. Z. B. das Blatt von der Garten-Salbey hat auf der oberſten Oberhaut Haare, welche durch das Vergrößerungsglas kleine Blätter ſind, welche ſpitzig zugehen. Sie ſind die Endtheile von den Blaſen, aus welchen im Blatte die Maſchen zwiſchen den Spiral-Gefäßen ausgefüllt ſind. Es gehet die Blaſenröhre, oder Wand ohngefähr 1½ Linie, nach dem Mikroſkop-Viſir gemeſſen, hoch über die Oberfläche des Blatts hervor, in der Geſtalt einer wirklich ganzen Röhre, deren Mündung offen und mit keiner Maſſe angefüllet iſt, aber über dieſer Höhe von 1½ Linie, hört ſie auf, eine ganze Röhre zu ſeyn, und nimmt die

Blattgestalt an, wie ein Haberblatt, welches unten sich um den ganzen Cylinder halb gewunden, aber wo es von dem Halme abgewichen, dann als ein flaches Blatt erscheinet, auch wohl eine mollichte Gestalt bekommt.

Diese Zasern oder einfachen Fibern sind besonders an den inwendigen und äußern Knospenblättern zu bemerken. Z. B. bey der Weinrebe erscheinet die Fadenmasse schon als lange Halbröhren, und diese umkleiden die ganze Knospe wie eine Wolkendecke. Sie kommen auch auf den Rippengefäßen zum Vorschein, in Menge an Pflanzen, die wollichte Blätter haben, als Königskerze, wo diese über den Blättern wiederum als kleine Blümchen erscheinen, unten am Fuße einen Stamm haben, dann oben sich in verschiedene Zweige oder Aeste theilen, deren Spitzen theils ganze Cylinder, theils Halbcylinder vorstellen. Bey andern Oberhäuten fehlet ihnen der Stamm, aber kommen noch an einem Punkte in verschiedener Anzahl aus der Oberhaut hervor.

Bey vielen Arten von Blättern an Bäumen und andern Pflanzen, wie auch an den Stengeln, erscheinen dieselben als ganze Röhren, die oben eine Kugel oder runde Blase bilden, welche eine koagulirte Haut hat. Z. B. an den türkischen Hollunder-Blättern, an den Narben von den weißen Lilien-Pistillen, an welchen letztern aber oben die Kugel

fehlet. An den Sauerkirschblättern stehen diese ganze Cylinder-Röhren mit sehr hellen und kristallischen farbigten großen Blasen an den Rändern der Blätter. Besonders zeichnet sich die Melde (chryso lachanon) hierinnen aus. Denn die jungen Blätter und Stiele derselben sowohl, als die Stengel dieser Pflanze sind ganz mit diesen Kugeln bedeckt, wo eine an der andern anliegt, diese aber haben ganz dünne und kurze Röhrchen, 1 Linie in der Höhe und $\frac{1}{2}$ Linie im Durchmesser, auf welchen die Kugeln in Größe eines Kirschkerns sitzen, nach dem Mikroskop-Visir genommen. Bey ganz kleinen Blättern, die ohngefähr nur $1\frac{1}{2}$ Linie Länge haben, siehet man an den Rändern des Blatts, wie die Kugeln sich da noch ansetzen, und jede ihren Stiel wie einen Apfel hat, auf welchem sie ruhet; auch siehet man an den Rändern dieser kleinen Blätter schon lange Rippen von einem Ort des Blattes am Rande erhaben, wo noch keine Kugeln anliegen, sondern noch leerer Raum ist, aber die Spitze der langen Rippe oben noch wiederum in dem Rande des Blatts eingewachsen ist. Die Stielchen dieser Kugeln sind also wirkliche hohle Röhren, durch welche der Saft oben sich in eine Kugelgestalt bildet. Leget man ein solches kleines Blättchen an das Objektivglas in dieser Richtung, daß man gerade in die Blase hineinsehen kann, so siehet man die Wände der Blasen in

ſechseckiger Geſtalt. Läßt man das Blättchen 24 Stunden an der Objektnadel, welche mit weißem Pflaſter oben überzogen iſt, an welchem man das Blättchen angeklebt hat, dann ſind in dieſer Zeit von 24 Stunden die Blaſenkugeln aufgeſprungen, die Kugeln ſind weg, und die Blaſenwände erſcheinen mit ihren Erdtheilen. In der Mündung aber liegt dann entweder koagulirte körnige Maſſe, oder auch dieſe fehlet, und die Blaſenröhre iſt ganz leer. Durch dieſe Kugeln, da eine an der andern ſowohl im Blatte als an der Oberhaut des Stengels anliegt, wird beydes an Wachsthum vermehret. Bey andern Blättern, welche ganz glatt mit bloßen Augen ſcheinen, wenn man ſelbige auf der unterſten Seite des Blattes durch das Mikroſkop beſchauet, ſo liegen doch daſelbſt viele Halbcylinder geſtaltene Faſern auf der Oberhaut des Blattes, aber ganz feſt liegen ſie an dem Blatte an, wodurch das Blatt ſich glatt angreifet. Der Erdenſtoff liegt in der ganzen Pflanze und entwickelt ſich auch, wenn die Pflanze oder der Zweig im Safte abgebrochen wird, an einen warmen und feuchten Ort gelegt, dann erſcheinet der Fadenſtoff unter der Geſtalt des Schimmels, der nichts anders iſt, als eben die kleinſten Fadenfaſern, oder Faſerblättchen, deren beyden Seiten eingerollt, zwiſchen welchen dieſe blattförmige Maſſe eine Konkavität oder eine Halbröhre bildet, in welcher die

körnerigte Masse in flüssigen tropfbaren Kügelchen aus der Holzmasse hinaufläuft, sich oben an der Spitze der Faden ansetzet, und kleine Traubenkörper anlegt, welche, wenn man sie erschüttert, abfallen, und nur wenige Kügelchen noch an der Spitze dieser Faden hängen bleiben.

Wie man auf den Oberhäuten der Blätter und Stengel der Pflanzen die wahre Gestalt der Fasern als blätterartige Körperchen, oder in ihrer Zusammensetzung als ganze Cylinder, theils inwendig hohl, theils mit Masse ausgefüllt, wahrnehmen kann, so kann man auch diese Fasern in ihrer einfachsten Zusammensetzung als größere Blätterformen wahrnehmen, wenn man auch die zärtesten Bastlagen beschauet, aus welchen die Nadeln z. B. von Krummholz Cylinderzweigen hervorwachsen. Diese Bastlagen, welche am Fuße, aus welchen die Nadeln hervorgewächsen, sind mit ihren Erdtheilen etwas erhaben, daß man mit dem Mikroskop ihre Lagen, durch die leeren Räume zwischen jeder Bastlage sehen kann. Löset man die äußern Bastspitzen, welche von brauner Farbe sind, mit dem Messer ab, so folgen unter denselben andere Bastlagen, an welchen keine Harzmasse, wie an den äußern, sich angelegt hatte. Mit bloßen Augen siehet man die zärtesten Ringelchen, welche den ganzen Cylinderfuß der Nadeln bezirkelt haben, aber so klein erscheinen diese Zirkel-

daß ſie das Auge blenden. Hingegen durch das Mikroſkop ſind die Baſtlagen ſchlangenförmig geſtaltet, und Linien lang in krummlaufende Linien gebogen. Wo an den erhabenſten Theilen der Baſt-Enden die perpendikular liegenden Faſern mit einer horizontalen Röhre verbunden ſind, an welche jene feſt und in Blätterform aufliegen, wo auch die perpendikularlaufenden Faſern Abſätze machen, die unterſten zum Theil hier aufhören, und andere, die weiter in die Höhe fortlaufen, ſich an der Horizontalröhre anfangen. An manchen Stellen dieſer Baſtlagen ſiehet man auch Harzmaſſe an den Faſern anliegend. Die Faſern ſind zwar aufs genaueſte hier mit Maſſe zuſammen gewachſen, aber man erblickt doch die halb-cylinderförmige Geſtalt der Faſern. Wo dieſe Faſern an einander der Länge nach anliegen, da entſtehet eine Rinnenartige Vertiefung auf beyden Seiten der Baſtlage. Je näher eine ſolche Baſtlage zu ihrem Ende kommt, je ſchmäler werden auch daſelbſt die Faſern in der Breite, und auch deſto dünner in der Maſſe ſelbſt. Die Anzahl der ſämmtlichen Baſtlagen, welche um den Fußcylinder, aus welchem 2 oder 3 Nadeln hervorgewachſen, können ſich wohl auf 10 bis 15 berechnen laſſen. Außer den beſchriebenen Queer-Röhren, an welcher die perpendikular liegenden Faſern an den Baſt-Enden angeheftet ſind, gehen ſelbſt noch an manchen Faſern kleine Blättchen an den

Seiten hervor, und haben ſich in ſchiefer Winkel-Richtung an die ihr anliegenden Faſer angelegt. Dieſe Baſt-Enden haben keine Netzgeſtalt, ſo wie wir die Netzgeſtalt im Baſte von den Tannenarten nicht antreffen, weil die Formen aus gerade laufenden Halbröhren beſtehen, wie ich in der Folge es zu beſchreiben nicht unterlaſſen werde.

Die Baſtlagen beſtehen aber nicht aus einem einzigen Stücke, das über den ganzen Fußcylinder wie ein Schlauch ſich umgelegt hatte, ſondern aus Blätterſtücken, wo man oben an den Spitzen Enden ſehen kann, daß die Faſern von zwey Blättern gegen einander eine ſchiefe Richtung genommen. Die ganz unterſten am Fuß vorragenden Ringel ſehen aus wie Haarlocken. Die Spitzen der Faſern ſind alle nach dem Centrum des Fußcylinders gekrümmt, und inwendig machen ſie eine große Höhlung. Das innerſte Baſtblatt lieget genau und ſchon befeſtiget an der Oberfläche der Nadel auf, unterſcheidet ſich von der Nadel ſelbſt durch die weißen Faſern, da hingegen die Faſern der Nadel eine grüne Farbe haben. An der Nadel ſelbſt ſiehet man an der äußern Peripherie, daß die Faſern in Gruppen neben einander ſtehen, und zwiſchen ſolchen Faſergruppen dann ein Zellengewebe iſt, wo die Zellen von verſchiedener Größe ausfallen, und auf welchen kleine Harzmaſſe ſich über die Oberhaut erhoben hat, manche Zellen aber

auch offen stehen. Im Zellengewebe kommen auch ganz schmale Gruppen von halbjährigen Fasern mit vor.

Diese Fasern, aus welchen kleine Röhrengruppen oder auch große gebildet werden, kann man auch wahrnehmen, wenn man z. B. eine halbjährige Spitze von einem sauren Kirschbaum im Oktober zerknicket, so werden manche Fasern von anderer Holzmasse ganz abgesondert. Sie sind an der Breite wie ein zartes Wollenhärchen, und hat diese Eigenschaft, daß, wenn man es besiehet, so bald es sich durch den Abriß von der Splint- oder auch Bastmasse losgegeben, sich immer auf einige Zeit nach der Cylinder-Länge umwendet und so fort drehet, daß es wie ein gezwirnter Faden aussiehet. Nimmt man diese gewundene Faser zwischen Daumen und Finger, welche man mit Speichel benetzt, und ziehet selbige sanft und sehr leicht durch Daumen und Finger, so fängt diese zusammengewundene Faser an, sich schnell wiederum aufzuwickeln, aber nachdem dieses geschehen, fängt sie von selbst an, sich wiederum nach der entgegengesetzten Seite zusammen zu drehen. Es muß also diese Zusammenrollungskraft der Faser eigen seyn, wenn sie anfängt dürre zu werden. Wie man nun diese Fasern durch das Mikroskop beschauet, so siehet man an ihr schon zwey Arten von Zusammensetzungen, die eine bestehet darin, daß eine solche Faser aus 3 bis 4 Fasergrup-

pen beſtehet, und daß dieſe 3 kleinen Abtheilungen der ſichtbaren Faſer wiederum in unendlich kleinen Härchen beſtehen. So fein fallen ſie durch das größte Mikroſkop aus, daß man nicht im Stande iſt, weil ſie ſo nahe an einander anliegen, ihre Zahl zu zählen. Mir kamen ſie ſo vor, wie die Fibern auf einem Schmetterlings-Staubfederchen, wo man in der Mitte einen etwas ſtärkern Kiel wahrnimmt, an dem ſich auf der rechten und linken Seite wohl 16 ſolche kleine Haarfibern neben einander angelegt haben, und das Blättchen von einer ſolchen Staubfeder bilden.

Es ſind in dem Baſte der Pflanzen auch die Faſern neben einander geſtellt in Halbcylinder, wo 3 bis 6 einen kleinen Cylinder bilden, oder nur einen Halbcylinder. Nimmt man z. B. aus dem Baſte von einem Malvenſtengel (malva arborea) wenn man die Oberhaut davon abgelöſet, ſo findet man, daß dieſes Baſt ſich immer in kleine Abtheilungen bringen läßt, davon ein Stückchen etwa wie $\frac{1}{8}$ Theil von einer Linie im Durchmeſſer, oder wie eine Klavierſaite von Num. 6. durchs Mikroſkop beſehen, es beſtehet dieſes Faſerſtück aus 8 bis 12 Haarröhren, und dieſe zuſammen ſind alsdann ſchon eine Halbröhre, und hat eine mollichte Geſtalt: ſo daß wenn beyde Seiten-Enden an einer andern Rinne aufliegt, die Geſtalt einer ganzen Röhre bekommt, hingegen wo dieſe auf ein flaches Stück anliegt,

dann nur eine Halbröhre bildet. Die Konkavitäten solcher Halbröhren, welche aus Haarröhren zusammengesetzt sind, sind allemal nach der Seite des Marks zugestellt. Auf diese Art werden auch große Halbröhren gebildet, wenn 16 bis 24 Haarröhren-Gruppen in der Splintmasse der Bäume oder in den innersten Bastlagen wiederum große Halbröhren von 1 Zoll im Durchmesser nach Mikroskop-Visir darstellen, wo in dem leeren Raume von 1 Zoll im Durchmesser nach und nach Wände entstehen, indem die Blasenmasse sie an ihren Extremitäten von dieser oder jener Seite ihre körnigte Masse anschießen läßt, und wenn diese große Halbröhren mit mehrerer Masse an Wänden, oder mit Blasen ausgefüllet sind, alsdann das Holz mehr Festigkeit erhält, und dann nicht mehr Splint, sondern ausgebildete Röhrenmasse von Fasern und Blasen des eigentlichen Holzes ausmachet.

Will man die verschiedenen Formen der perpendikular Gefäße in ihrer Stellung und eröffneten Mündungen sehen: so kann man von einem Holze das 1 Jahr in der Witterung gelegen, und davon die Schaale nicht abgelöset worden, z. B. Ellernholz dazu brauchen. Nachdem man die Schaale abgelöst, so schneidet man einen dünnen Span von der Splint-Peripherie ab. Im Abschneiden ziehet sich dieses abgeschnittene Stück etwas krumm, und eben diese Figur ist dann bequem zum Visir; man legt

das Stückchen Splint an das Objektivglas so an, daß die Krümmung nicht nach dem Objektivglase hin zu stehen kommt. Dann legt man das Mikroskop in eine schiefe Richtung nach der Erde zu, so daß die Sonne gerade oben auf die platte Seite des Spans fallen kann, dadurch bekommt man so viel Licht, als man nöthig hat, die Röhren und ihre Bildungen wahrnehmen zu können. Denn wollte man in horizontaler Richtung die flache Seite des Spans besehen, so hat man da kein Licht, und durch den Span, weil er nicht auf die subtilste Art hier zu dieser Absicht kann geschnitten werden, fällt auch kein Licht, folglich kann es nicht besser geschehen, als durch die bogenartige Figur des Spans, und Richtung des Objektivglases nach der Erde hin in einen schiefen Winkel, daß das Tageslicht auf die Stelle des Spans fallen kann, auf welche man visiren will.

Auch kann man die Röhrengruppen genau von einander unterscheiden, wenn man von dürrem Holze die Rinde ablöst, und besonders an Holze, wo die Rinde ohne Verletzung der Splintröhren sich ablösen läßt. Ingleichen, wenn man Stückchen Holz von dünnem Zweige nicht abschneidet, sondern abspaltet, so gehet der Spalt gewöhnlich mehr ohne Verletzung der Röhren fort, als das Durchschneiden mit dem Messer bewirken kann. Denn durch den Messerschnitt kann man immer eine Röhrenlage nach der

andern durchschneiden, daß man dann beym Visir nicht die eigentlichen Röhren unverletzt beschauen kann. Oder man nimmt die subtilsten Stengel von Pflanzen, oder die Nadeln von Nadelhölzern, und leget sie wie die vorhergehenden bemerkten Stückchen von Holz und Splint in Queerlinie vor das Objektivglas, da man bey schiefer Richtung des Mikroskops nach der Erde allemal einige Röhrengruppen nach ihrem Bau betrachten kann. Die zweyte Klasse von Röhren sind große Durchgänge, die zwischen den kleinen Röhren in dem Blasengewebe der Pflanzen und der Bäume anzutreffen sind, und welche sich von andern Röhren und der Wändemasse unterscheidet. Wie ich schon erinnert habe, daß die Fiberröhrengruppen große Halbröhren bilden: so sind noch andere große Röhren in der Holz- und Splintmasse, die nicht aus den Fiberröhrengruppen zusammengesetzt sind, sondern haben zur Wand ein Netzgewebe von sehr dünnen Faden und subtilen Gewebe sowohl als von kleinsten Maschen. — Was diese Klasse von Röhren betrifft, darüber habe ich sehr viele Untersuchungen angestellt, um zu erfahren, was es mit diesen Röhrenwänden für eine Beschaffenheit habe. Zuerst bemerkte ich in der Holzmasse diese Wände, wenn ich zarte Spänchen vom Cylinder eines Zweiges abschnitt, so daß ich den Abschnitt nicht so machte, etwa einen Cylinder erst in zwey Theile durch den Durch-

ſchnitt des Marks ſpaltete, und dann von dieſem ge-
ſpalteten Halbcylinder Spänchen abſchnitte, daß auf einer Seite des Spänchens das Mark, und auf der andern Seite die Rinde zu liegen kam, ſondern ich ſchnitt entweder von der Markſeite queerdurch die Holzmaſſe, nachdem ich erſt das Mark ganz weggeſchnitten, oder ich nahm einen ganzen Cylinder, ohne ihn in zwey Stücke zu ſpalten, und ſchnitt erſt die Rinde ab, dann ſchnitt ich vom Splint die Spänchen ſo ab, daß auf der einen Seite und auch auf der andern Seite des Spans die Rinde zu liegen kam. Spänchen, in dieſer Richtung von Holze abgeſchnitten, ſtellten mir, wenn ſie in horizontaler Richtung an das Objektivglas gelegt wurden, und ich dem Span recht viel Liche auf der dem Objektivglaſe entgegen geſetzten Seite geben konnte, dieſe Klaſſe von Röhren vor. Aber wenn ich den geſpaltenen Cylinder ſo geſtellt, daß ich nur auf derjenigen Seite Spänchen abſchnitte, wo an der einen Seite Mark und an der andern die Rinde an dem Spane war, ſo konnte ich dieſe Klaſſe von Röhren nicht wahrnehmen. Die Urſache läßt ſich erklären, weil die Holzlagen alle in Zirkelgängen angelegt, ſo muß bey jedem Schnitt nach dem Quadrat, oder Drey- Fünf- oder Sechseck allezeit die Struktur der Röhren anders ausfallen. Bey einem Schnitt ſahe ich die Spiegelmaſſe nach der Seite, bey einem andern

Schnitte nach dem Durchmesser und schmalen Seite. So viel konnte ich bey den ersten Arten von abgeschnittenen Spänchen bemerken, daß zwischen einer Reihe von 2 bis 6 Fiberröhrengruppen eine sehr zarte Masse, welche bald breit, bald schmal, bald groß, bald klein war, stand, welche in ihrer Wand kleine Punkte hatte, die aber nach der Verschiedenheit des Holzes größer oder kleiner ausfielen. Hier entstand bey mir eine doppelte Ungewißheit, für was ich erstlich diese Masse ansehen sollte; ob es wirklich ein Theil von einer durchschnittenen Röhrenwand seyn könnte; denn nie konnte ich einen abgeschnittenen Span finden, an welchem diese punktirte Masse als eine Röhre erschienen wäre, auch sahe ich nie, daß diese Masse durch den ganzen Span sich in einer Parallel-Linie fortsetzte. Weil immer das Messer im Schnitte von der geraden Linie abgewichen. Die zweyte Ungewißheit machten mir die Punkte, ob ich selbige für kleine Tropfen, oder für erhöhte tropfenartige Masse, oder auch für Oeffnungen halten sollte. Bey keiner Beobachtung eines Theils der Pflanze hat auch das einfache Mikroskop Visir so sehr getäuscht, als bey diesen punktirten Streifen. Nahm ich das Visir in der horizontal-Richtung, so sahe ich völlige runde, weiße Kügelchen in dieser Masse, in deren Mitten aber ein sehr heller Punkt war. Da dachte ich: folglich sind es wirkliche

permanente Tropfen; denn die hellen Punkte in der Mitte müssen so ausfallen, weil auf beyden Seiten die Schaale dem Visir muß Schatten bringen, da das Licht an der Peripherie der Tropfen durch viele Masse gehen muß, aber in der Mitte nur gerade durch die Wand der Blase queerdurch scheinet; so muß also hier mehr Helligkeit als an der Peripherie derselben im Umkreise an der Seite entstehen. Hingegen wendete ich das Visir etwas von der horizontalen Richtung ab, nach rechter oder linker Hand, gegen den Himmel oder gegen die Erde: so veränderten sich die Figuren dieser Masse, bald verwandelten sich die weißen Punkte in den Blasen in dunklere, bald sahe ich Linien, wie bey Spiralschraubenröhren in Ringeln, bald waren diese wiederum verschwunden, und es erschienen dann die zartesten Linien in perpendikulärer Richtung. So viel bemerkte ich, daß diese veränderten Figuren blos von den verschiedenen Visiren und Brechung des Lichts sich herschreiben müßten. Aber doch konnte ich auf diese Art nicht zur Gewißheit gelangen, was es mit dieser punktirten Masse für eine Beschaffenheit habe. Endlich nahm ich von dem Splint einen Span von dürren Ellern, legte ihn mit der abgeschnittenen Seite an das Objektivglas in schiefer Richtung nach der Erde das Mikroskop gehalten, so sahe ich alle durchschnittene Röhren, und auch die Wände von

dieſer zweyten Klaſſe von Röhren, an einigen hatte das Meſſer große Stücke von dieſen Röhrenwänden mit abgeriſſen, und dieſelben lagen mir gerade im rechten Viſirpunkte; ſo ſahe ich, daß dieſe Wände nichts anders wären, als ein ſubtiles Netzgewebe, deſſen Maſchen leer waren und kleine Pori ausmachten. Dieſe Pori erſchienen nach dieſem Viſir ſehr dunkel, weil hinter dieſem Netzgewebe noch Raum war, und kein Objekt einen hellen Schein hier zuwege bringen konnte, aber die Netzfaden waren alle weiß anzuſehen. Auch hier kam mir die veränderte Form dieſer abgeriſſenen Stücke von Röhrenwänden zu ſtatten: dieſelbe hatte im Abreiſſen eine flache Form erhalten, und da ließ es ſich ohne Täuſchung und Brechung der Luft eher entſcheiden, daß dieſes Netzgewebe ſehr kleine Poros zu Maſchen hatte. Dieſe vom Netzgewebe gebildeten großen Röhren unterſcheiden ſich auch von andern großen, von Haarröhrengruppen zuſammen geſetzten Röhren, durch die ſehr weiße Maſſe, aus welcher das Netz gebildet iſt, denn andere Arten von Röhren ſind nicht ſo weiß, als dieſe. Faſt in allen Arten von Hölzern habe ich dieſe zweyte Klaſſe von Röhren angetroffen, aber in den Nadelhölzern kamen ſie mir unter dieſer Form nie zu Geſichte, ſondern in einer etwas veränderten Form. Daher ich beſonders hier in Rückſicht der Röhren des Tannenholzes einige Merkmale von der Bauart derſel-

ben anführen will. In der ſchiefen Viſirlage konnte ich dann an den abgeſchnittenen Spänen ſehen, wo von dieſer oder jener Seite eines Halbcylinders etwas abgeſchnitten war.

VIII.

Struktur der Röhren in Nadelhölzern.

Bey dieſen Arten von Bäumen vermißt man den Stern, wenn man den Cylinder eines Zweiges queerdurch geſchnitten hat, obſchon in demſelben eine unzählbare Menge von horizontal Röhren in dieſen Arten von Bäumen anzutreffen iſt. Schneidet man von den Cylindern, die etwa 5 Linien im Durchmeſſer haben, recht glatte und dünne Rädchen ab, und legt ſelbige an das Mikroſkop, ſo findet man dieſe Bemerkung, daß je dünner dieſe Rädchen geſchnitten geweſen, deſto mehr leere Oeffnungen ſich zwiſchen der Holzmaſſe befinden, und daß in den allerfeinſten Abſchnitten die ganze Maſſe ein zartes Netzgewebe vorſtellet, wo die Holzmaſſe vom Centro oder Mark in ſchlangenartigen Gängen bis an die Rinde, und auch zum Theil in dieſelbe fortläuft, und wie es ſcheinet, als wenn dieſe breiten ſtreifenförmigen Holzbänder oder Blätter blos von den Saftröhren wären in krumme Linien gebracht, und

von ihren Parallel-Lagen von einander gepreßt worden. Denn wo diese Röhren nicht sind, daselbst schließen sich die breiten streifenförmigen Holzbänder oder Blätter wiederum an einander an. Da nun aber der Stern in diesen Holzarten fehlet, so haben auch diese breiten streifenförmigen Holzbänder fast gleiche Stärke, und die Röhren stehen gleichweit von einander, oder vielmehr stehen selbige viel näher an einander als bey andern Holzarten, wo in den Sternstralen keine großen Röhren vorkommen.

Allein wie haben wir uns diesen Umstand zu erklären? je dünner das Blättchen in einem abgeschnittenen Rädchen ist, besonders, wenn man das Rädchen nicht ganz durch in gleicher Feinheit schneidet, sondern gegen die Mitte das Messer etwas wendet, daß es endlich nur ein halb Rädchen darstellet, so findet man an diesen Enden, daß eine Röhrenöffnung auf die andere folgt, und die Holzmasse viel feiner ausfällt. Hier haben wir erstlich zu bemerken, daß man durch dünne und kleinere Röhren besser hindurch sehen kann, als durch größere; denn wenn man nicht die gerade Linie des Lichts gefunden hat, so fällt der Fokus des Glases auf eine Seite von der Röhrenwand, und man erblickt da keinen Sonnenschein oder Licht; folglich kann man nicht bemerken, ob an der Stelle, wo der Fokus hingefallen, eine Röhrenmündung sey oder nicht.

Zweytens iſt zu bemerken, daß im Abſchneiden der Rädchen die Röhrenformen verzogen und verſchoben, ja auch einige zuſammengepreßt und an einander angelegt werden, daß auf dieſe Art die Mündungen der Röhren an Figur ſo verſchieden ausfallen, und an manchen Stellen die Holzmaſſe uns ſtärker als an andern Stellen, in Stellen, die man nicht zu Sternſtralen rechnen kann, vorkommt. Daher kann man bey den abgeſchnittenen Rädchen wohl eine Menge Röhren-Oeffnungen ſehen, aber doch nicht ihre Wände genau nach der Stärke beſtimmen, ſondern nur ſo viel wahrnehmen, daß die Holzbänder vom Mark bis zur Rinde breite Streifen als ein Ganzes ausmachen, zwiſchen welchen auch Blaſen-Maſſen-Lage anzutreffen iſt.

Um ſich mehrere Gewißheit von den Röhren-Lagen und der Stärke ihrer Wände geben zu können, muß man nach dieſem Verſuche verfahren. Man nimmt z. B. von dürren Rothtannen ein geradgewachſenes ſchmal geſpaltenes Holz, bricht es in zwey Stücke, und wo die Kante des Abbruchs recht glatt ausfällt, davon nimmt man, ohne die Kante zu drücken, ein kleines Quadratſtück, benetzt die Kante mit Dinte, legt die Kante in etwas ſchiefer Richtung an das Objektivglas, und viſirt nach der Erde zu, daß das Tageslicht oben auf die Kante fallen kann; dann ſiehet man, daß die Dinte die oberſten Peri-

pherien der Röhren-Mündungen ſchwarz gefärbt, aber die Wände inwendig ungefärbt gelaſſen, und man in dieſelbe auf einige Linien weit hineinſehen kann. Hier finden wir Röhre an Röhre angelegt, deren Wände ſehr dünn ſind, und kaum die Stärke von einem Papierblatte ausmachen, und faſt alle dieſe an einander gereihten Röhren haben gleichen Durchmeſſer, aber wohl zu merken, daß das Stückchen Holz gerade an ſolcher Stelle in zwey Stücke zerbrochen worden ſey, wo keine Menge von horizontal Röhren liegt; denn an dieſen Stellen wird man keine ſolche Stellung der Röhren-Mündung antreffen, weil daſelbſt viel mehr Gitterformen erſcheinen. Dann kann man auch den ganzen Umfang dieſes Stückchen Holzes etwas mit Dinte benetzen, ſo fließt die Dinte in die durch das Abtrennen der Röhren von einander verurſachten Löcher der Röhren in die noch guten und unverletzbaren Röhrenſtückchen, und in Queerſtellung an das Objektivglas erſcheinen dann viele Röhren mit Dinte angefüllt. Drückt man an einem Ende dieſe Röhren an das Objektivglas an, ſo ſiehet man, wie die Dinte nach dem Druck in der Röhre weiter fortſteiget, und wenn man nicht mehr an die Röhre drückt, dann die Dinte auf 1 oder 2 Linien wiederum zurückläuft, dann ſtille ſtehet. Die gewöhnlichen Durchſchnitte von den meiſten Röhrenmündungen fielen durch das Mikroſkop-Viſir wie Erbſen im Durchſchnitte aus.

Aber als die Dinte wiederum vertrocknet war, alsdann wurden dieſe Röhrenmündungen viel kleiner. Bey Rädchen, mit Dinte oder Speichel benetzt, ſahe ich, daß die Holzmaſſe aufſchwoll, und die Röhrenmündungen im Durchmeſſer enger wurden, aber wenn die Feuchtigkeit wiederum aus der Holzmaſſe entflohn, dann die Holzbänder wiederum ſchmäler, und die Röhrenmündungen weiter wurden. — Bey den Nadelholzarten findet man das ihnen Eigene, welches darin beſtehet, daß, wenn man Stückchen Holz abbricht, und ſolche Ende an dieſen abgeriſſenen Stückchen findet, daß man wegen ihrer Subtilität durch die Holzmaſſe durchſehen kann, ſelbige zarte Theilchen an das Objektivglas anlegt, ſo hat man an den Endſpitzen die Röhren halb von einander getrennt zu ſehen, und in denſelben halb getrennten Röhren liegen Kugeln wie kleine Erbſen an einander. In manchen Röhren liegen dieſe Kugeln ſehr nahe an einander, in manchen aber in weitern Zwiſchenräumen, und in ſolchen Stellen, wo dieſe Röhren keine horizontal Röhren an ſich anliegend haben. Dieſe Kugeln ſind die permanent tropfenartige Harzmaſſe, wie ſelbige in flüßiger Geſtalt in den Röhren hinauf geſtiegen, aber dann ſich koagulirt und an die Konkavität der Wände feſt angeſetzt. An manchen Röhren findet man zwar dieſe erhabenen Kugeln nicht, aber doch in den Wänden der halb geſpaltenen

Röhren-Wirbelgänge, im Umfange solcher Kugeln, wo also die Kugelmasse sich nicht hoch erhöhet hat, oder zum Theil schon verflossen seyn müßte. Auch findet man diese Kugeln nicht allein in der Konkavität der Röhren, sondern auch an der Convexität der ganzen Röhren, wo sie auf einem kleinen Cylinder von 1 Linie hoch sitzen, welcher aus der Röhrenmasse herausgewachsen ist, aber diese letztern Kugeln sind nicht in eben der Menge, noch in den gleichen gerade laufenden Linien an den Konkavitäten der ganzen Röhren zu sehen.

Hier entstand bey mir die Frage: gehen diese Kugeln einzeln in ihrem flüssigen Zustande in den Röhren in die Höhe, oder gehen sie durch die Röhrenwände gerade durch, und bilden dann die horizontal Röhren? Nun fand ich, daß an den Stellen, wo die horizontal Röhren in der Holzlage eine gitterförmige Figur bildeten, keine kleine Kugel anzutreffen, sondern daß aus den Röhren auf beyden Seiten Queercylinder standen, durch welche die perpendikular stehende Röhren an einander zusammengefügt. Daraus schloß ich, daß die Kugeln müssen auch Poros haben, damit sie könnten aus der Konkavitätsstelle der Röhre auch auf die Convexitätsstelle derselben kommen, und dann ihre runde Figur in eine Cylinderform umbilden. Ich fand nach langer

Unterſuchung in einigen halb geſpaltenen Röhren einige Poros, welche ſo groß waren, wie die beſchriebenen Kugeln. Aber vielleicht waren dieſe Kugeln mit Gewalt aus den Wänden losgeriſſen? Ich unterſuchte hierauf die Röhren von verfaultem kiefern Holze, und da fand ich, daß die Stellen, wo in dürrem gutem Holze die Kugel geſtanden, nicht mehr vorhanden, ſondern in der Wand der Halbröhren Pori waren. Folglich kann die Lympha hier in dem Röhrenbau dieſe Poros anlegen, wodurch dieſelbe aus den Röhren austreten, aber auch in die Höhe ſteigen kann.

Oben ſagte ich, daß in dem Nadelholze die netzförmigen Röhren anders gebildet wären. Denn außer den itzt gemeldeten Röhren, in welchen die Tropfen angelegt ſind, findet man auch eine Röhrenform, die aus einigen Haarröhrengruppen zuſammengeſetzt ſind, aber welche nicht genau an einander anliegen, ſondern zwiſchen welchen noch ein Raum von 1 Linie breit iſt, und dieſer Raum iſt mit kleinen Säulchen, die in horizontaler Richtung ſtehen, ausgefüllt, ſo, daß dieſe kleinen Säulchen ohngefähr $\frac{1}{8}$ Theil einer Linie im Durchmeſſer haben, aber die zwiſchen ihnen parallel gemachten leeren Räume in der Breite etwa $\frac{1}{2}$ Linie nach dem Mikroſkop-Viſir ausmachen.

Ferner iſt an den Nadelhölzern zu bemerken, daß außer dieſen beyden Arten von Röhren noch

eine Art anzutreffen, welche im Durchmesser wohl dreymal stärker als die andern ausfallen. Doch sind sie nur in einigen Jahreszirkeln zu finden, ihre Zahl bestehet nicht über 15 Stück, denn genau habe ich diese noch nicht bemerken können. Diese Art von Röhren finde ich außer den Nadelhölzern in keiner Baumart; hingegen fehlen den Nadelhölzern die Fiberschrauben-Röhrengruppen.

Von den Fiberschrauben-Röhrengruppen ist schon beschrieben worden, daß die Naturforscher wegen ihres Inhalts nnd ihres Endzwecks noch nicht einstimmig sind, noch weniger aber finde ich genau ihre Stellen beschrieben, wo man sie eigentlich aufsuchen müsse. Denn nur so viel hat man davon gesagt: man fände sie in dem Wuchse von Blättern, deren Stielen, oder der jungen Zweigen von Hölzern und andern Pflanzen. Mir scheint, als wenn einige Naturforscher alle große Röhren, in welchen man keinen Saft wahrnimmt, für Luftröhren wollen angesehen wissen, und folglich als Spiral-Luftröhren erklären. Da doch ein großer Unterschied zwischen den Spiralröhren und ihren Gruppen und andern Röhren anzutreffen ist, und die Zahl der Spiralgruppen in Pflanzen weit größer ist, als in den Cylindern von Bäumen.

Dahin beziehet sich auch die Frage, daß der Saft keine Röhren nöthig hätte, weil die Spiralschrau-

benfaden oder Spiralfibern durch ihre nahe an einander liegende Ringel dem Safte als Rinnen dienten, in welchen er auf- und unterwärts ſteigen könnte. Allein da die Spiralröhrengruppen nicht in Menge in Bäumen, Cylindern ſind, und von andern Röhren an Menge weit übertroffen werden. Wie gehet alſo der Saft in den andern Röhren hinauf, in welchen die Ringel der Spiralfäden nicht vorhanden ſind? Daher darf man die Cirkulation der Lympha nicht auf dieſe Röhrenart einſchränken. Denn die Cirkulation oder der Fluß der Lympha gehet aufwärts in allen Arten von Röhren.

Herr D. Naumburg giebt §. 271. ſeines Lehrbuchs der reinen Botanik von den Spiralgefäßen (vasa spiralia) dieſe Beſchreibung: „Die Spiralgefäße beſtehen aus zweyen röhrenförmigen Schläuchen, von denen der weitere innen mit feinen Haaren beſetzt iſt, gerade in die Höhe ſteigt, der andere engere dagegen windet ſich ſpiralförmig um jenen herum, ſo daß dieſe Windungen genau über einander liegen, und gleichſam eine zweyte Haut um jenen formiren, deſſen eigene Haut ſehr zart iſt. Dies iſt die gewöhnliche Art der Zuſammenſetzung dieſer Gefäße, jedoch findet man auch Gewächſe, bey denen die engern Röhren neben den weitern gerade auslaufen, wo entweder immer eine engere mit einer weitern ihren Gang nimmt, oder wo die

engern von den weitern gleichsam umgeben werden. Manchmal scheinen auch neben den sich spiralförmig windenden eine Menge andere derselben Art einen geraden Gang zu nehmen, an denen man nichts gegliedertes wahrnimmt, und die mit einigen zusammengesetzten Spiralgefäßen dann Bündchen machen."

So denkt man sich, daß einige Spiralgefäße aus zweyen röhrenförmigen Schläuchen bestehen. So dachte ich einige Zeit auch, daß die Spiralröhren in andern Schläuchen eingeschlossen wären. Dieses ist gewiß, daß bey den Pflanzen in Stengeln, Blätterstielen und auch in der Markmasse, z. B. in Spargel, Porro, Zwiebelstengelmark, die Spiralröhrengruppen von einem gemeinschaftlichen Schlauche eingeschlossen sind, in welcher Zahl sich auch größere Röhren von Zellgewebemasse zusammengesetzt befinden. Allein im Baume sind die Spiralröhren in keine andere Schläuche eingeschlossen, sondern die Spiralfaden, wenn sie noch jung sind, wenn sich dieselben noch nicht fest zusammengefügt und verhärtet sind, hingegen, wenn sie verhärtet worden: so wachsen diese Faden an andern Haarröhrengruppen von außen an, daß man glauben könnte, diese äußern Haarröhrengruppen gehörten mit zu den innern Spiralröhren. Ich habe z. B. manchmal in Bäumen solche Stückchen von Spiralröhren erblicket, wo 4 bis 6 Faden noch fest an ein-

ander waren und machten einen breiten zirkelförmigen Streif aus, wo aber doch an denselben einige Stellen vorkamen, in welchen sich 3 bis 4 Fäden wiederum von diesem Streif abgesondert hatten. Oefters aber kommen die Fäden 2 bis 3 zusammen geheft und bilden im Abreissen kleine zirkelförmige Streifen. Man sagt, daß man die Spiralgefäße noch nicht in der zellenförmigen Hülle und Marke entdecken könne; dieses muß man aber nur von Bäumen verstehen, denn in den Pflanzen findet man die Spiralgefäße allenthalben, in der Marksmasse, in der Blasenmasse und auch in dem Baste. Aber im Baume sind diese Spiralgefäße nicht in allen Theilen des Baumes zu finden. 1) Nicht in den Wurzeln der Bäume, welche nicht aus Ausschößlingen von den eigentlichen Hauptwurzeln entstanden sind. 2) nicht im Marke des Stammes, nicht in allen Theilen von der Holzmasse; 3) nicht im Splinte, noch Basten der Rinde, sondern allein in dem ersten innern Saftringe, der zunächst an den Markcylinder angränzt, und in den Blättern, wo dieselben in einem Schlauche wiederum die Rippen derselben bilden, und in den Früchten der Bäume und ihrer Blüthen Befruchtungstheile. Es sind zwar im Hollundermark, wie oben gemeldet, röthliche Röhren, die aber keine Spiralröhren sind, sondern eine andere glatte Masse zu ihren Wänden ha-

ben. Wenn man genau die letztern Markblaſen beobachtet, ſo ſtoßen ſelbige genau mit ihren horizontalen Enden an die Spiralröhrengruppen an, aber da dieſer innere Saftring nicht ganz aus Spiralröhrengruppen, ſondern auch aus Haarröhrengruppen beſtehet, ſo ſchließen ſich auch die äußern Blaſen von dem Markcylinder an die Haarröhrengruppen mit an. Von dieſem innern Saftringe werde ich hernach weitere Erklärung machen, wo ich bey dem Artikel von Blättern beweiſen kann, warum die Spiralröhren im Baume keine andere Stelle als im innern Saftringe an der Peripherie des Marks einnehmen können.

Nur dieſes kann ich hier nicht unbemerkt vorbey gehen laſſen, daß die Spiralröhren mit den Markblaſen in genauer Verbindung ſtehen, und warum dieſe Verbindung ſo ſeyn müſſe. In den Wurzeln der Bäume, die kein eigenes Mark haben, finden wir auch die Spiralröhren niemals, weder in der eigentlichen Holzmaſſe, noch in der Rinde, aber ſo bald wir den Stamm beobachten, wo ſich das Mark in demſelben anfängt, da fangen ſich auch an der Peripherie des Marks die Spiralröhrengruppen im innern Saftringe an. Was können wir aus dieſem Phänomen anders ſchließen, als daß die Spiralröhren nicht aus der Wurzelmaſſe ihren Urſprung nehmen könne, ſondern vielmehr aus der Markmaſſe,

von welcher sich Saugröhre absondern, und die Spiralröhren bilden, weil sie ihre Nahrung oder Fadenstoff aus der Mark-Lympha empfangen, da die äußern Markröhren mit ihren Blasen so genau mit den Spiralröhren im Zusammenhange gestellt sind.

So läßt sich auch in den Pflanzenstengeln ein anderes Phänomen erklären. Nemlich wie die Wurzelfaserbündel sich mit den Spiralröhren vereinigen, und dann beyde Gefäße von Fasern der Wurzel und Spiralgefäße sich in der Blasenmasse des Stengels vereinigen und dann Gefäße von beyden Arten darstellen. Z. B. so finden wir es an Kaulen-Gewächsen. Man nehme im Herbst einen Stengel von einer Runkel-Kaule (beta cicla altissima), der schon seine ganze Fleischmasse verzehrt hat, und wo die Röhrengruppen sich leicht aus der Kaule mit dem Stengel ausziehen lassen, hat man einen solchen Stengel, an welchem ohngefähr aus der Kaule die Fasern 2 Zoll lang sich mit abreissen lassen, und man trennt dann diesen ganzen Cylinder vom Stengel, den man ohngefähr bis auf 2 oder 3 Seiten-Aeste lang gelassen hat, oder man schneidet ihn nur von oben bis unten hinab in einer geraden perpendikulär Linie auf einer Seite bis in die Markhöhlung, so kann man diesen ganzen Cylinder aus einander legen, und man wird im ganzen Faserbau,

nach dem Anfange in der Kaule, von Markſäulen bis zur Oberhaut ohne Verletzung ihrer Lagen Folgendes ſehen können: 1) weil die Blaſenmaſſe ſowohl in der Kaule als in der Markſäule ſich verzehret hat: ſo liegen nur noch die Faſern als Gewebe in der Kaule, und als Säulen in dem Stiele oder Stengel da, und zwar 2) gehen die Faſern nicht nur zuſammen, ſondern 3 bis 6 zeigen ſich nach ihren Einheiten, gegen 4 Linien hoch ſind ſie an einander angeheftet, daß ſie eine breitförmige oder bandartige Streife bilden, doch daß hie und da in dieſen zuſammengehefteten Faſern oder Röhrengruppen noch kleine runde, auch längliche Löcher anzutreffen ſind. Dann einige Linien höher gehen dieſe vereinigten Faſern wiederum an dieſer oder jener Seite von einander ab, aber dann treten von einer andern Gruppe zu dem Hauptaſte dieſer Faſern. Einige machen ſogar eine halb zirkelartige Wendung aus der mittlern Lage von Faſer-Aeſten, nach der Rinde zu, ſo daß dieſes ganze Gewebe von Faſergruppen ſich recht durchkreuzt, wo der eigentliche Stengel angehet, alsdann verbinden ſich einige in der Kaule gebildete breitförmige Faſergruppen, und nehmen eine runde Figur an, die in perpendikularer Richtung ſind, und formiren den Fiberbau inwendig auf dieſe Art, daß, wo ein Seitenzweig entſtanden, gehen die inwendigen und an der Mark-

ſäule am nächſten ſtehenden Faſergruppen um die Höhlung des Seitenzweiges-Marks herum, ſo daß von den innerſten Faſergruppen 2 Faſerröhren noch in perpendikularer Richtung in dem Hauptcylinder vom Stengel fortgehen, aber einige von dieſer Gruppe nehmen ihre Richtung in den Seitenſtengel. Mithin gehet hier bey jedem Seitenzweige wiederum eine Trennung der Röhrenfaſern vor ſich, und die getrennten nehmen 2 verſchiedene Richtungen. Daher der Satz richtig bleibet, daß jeder Aſt bey ſeinem Anfange im Auge gerade aus der Markſäule hervorſchießet, aber die Markmaſſe ihre Faſern von denen ihr am nächſten liegenden Faſerlagen empfängt.

Allein unterſuchen wir nun einen Hauptaſt einer ſolchen Faſergruppe vom Anfang in der Kaule, ſo finden wir, ſo weit dieſelbe in der Kaule geſtanden, an ihr keine Spiralröhrengruppen; aber im Stengel ſind an dieſen Faſergruppen die Spiralröhrengruppen mit angeheftet, und wir ſehen, daß dieſelben nunmehr eine runde Figur haben, an ihnen auch noch viel Markblaſenmaſſe anklebet. Daraus kann man nichts anders ſchließen, als daß die Spiralfäden ihren Urſprung in dem Marke nehmen, ſich in Röhren bilden, und dann als Gruppen ſich an die Haarröhrengruppen anlegen, und auf ſolche Art ſich verhärten, daß ſie als Holzmaſſe anzuſehen ſind.

Trennt man nun dieſe an einander ſich anlie-

gende Faserröhrengruppen, so sind auch Saftgänge oder leere Räume anzutreffen, aber diese darf man nicht als die eigentliche Röhrenformen halten wollen, die Haarröhren darf man nur durchs Mikroskop betrachten, da findet man selbige geöffnet. Aus dem angegebenen Grunde, als würde der Saft, der sich bald koagulirt, die Haarröhren verstopfen, wenn derselbe in solchen Haarröhren aufsteigen solle; aus einem solchen angegebenen aber unrichtigen Grunde, sage ich, haben wir nicht die Haarröhren als Triebwerk der Lympha zu leugnen. Denn so lange als eine Pflanze gesund ist, wird die Lympha in den Röhrengängen nicht koaguliren, sondern dieselbe hat schon andere Wege, wohin sie gelangen soll, um sich als verhärtete Masse umzubilden. Dann aber ist es ganz anders beschaffen, wenn das ganze Maschinenwerk von äußerer Ursache verletzt und ins Stocken gebracht worden, die Lympha in den Röhren nicht fortgehet, darin so lange stehen bleibet, bis sie sich darin verändert, und die Röhren als verstopft erscheinen, oder mit Blättchen inwendig belegt sind. Der Fall trifft wohl auch ein in harzhaltigen Bäumen, daß, wenn eine Stelle von Haarröhren oder Faserröhren gedrückt worden, daß daselbst die Lympha sich an dieser Stelle ergießet, weil durch den Druck ein leerer Raum in der Holzlage entstanden, und mit der Zeit zu Harze koagulirt. Doch aber gehen die

übrigen Triebwerke noch immer fort, und leidet daher das ganze Werk nicht in allen Holzlagen, sondern nur in einigen wird der Zug der Lympha als unterbrochen zu betrachten seyn.

Endlich ist noch eine Klasse von röhrenförmigen Cylindern, welche man sich nach der Beschreibung Herrn D. Naumburgs §. 370 auf folgende Art vorstellen könnte: „nemlich, sie werden schnurförmige Gefäße (vasa moniliformia) genannt, und bestehen aus einzelnen Gliedern, die an beyden Enden enger und mit einem häutigen Rande versehen sind, der eine kleine Oeffnung bildet. Sie haben an ein und derselben Pflanze eine abweichende Gestalt, kugelrund, länglich, kegelförmig, zusammengedreht u. d. m. Innen sind sie mit zarten schlaffen Haaren besetzt, die sich dicht an die Wände anlegen, und sie rauch machen, wenn die Gefäße verholzen.

Nach der verschiedenen Richtung und Größe erhalten diese Gefäße noch eigene Benennungen. Schläuche oder Bläschen des Zellgewebes (utriculi) nennt man sie, wenn sie wagrecht gleichsam an einander gereihet sind, und auf diese Art die Zellen des Zellgewebes ausfüllen, auch gemeiniglich von beträchtlicher Größe sind. Dagegen heißen sie Saftgefäße (vasa succosa) wenn sie eine senkrechte Lage haben. Die sehr kleinen in dem Mark befindlichen nennt man Markgefäße (vasa medul-

laria), und die kleinſten, welche auf den gröſſern weglaufen, eigene oder Nahrungsgefäße (vasa propria, s. nutrimentia).“

Als ich dieſe Benennungen mit den Pflanzen ſelbſt unterſuchte, ſo bemerkte ich dabey erſtlich, daß in den ſchnurförmigen Gefäßen, man nenne ſie Schläuche oder Bläschen, Saft- oder Markgefäße, inwendig keine zarten ſchlaffen Haare zu finden ſind, mit welchen ſie beſetzt wären. Dieſe vermeinten Haare ſind im Zellgewebe eine Täuſchung von Mikroſkop-Viſir, wenn man nemlich dünne Markrädchen abgeſchnitten hat, und durch dieſelbe ſo viel Licht erhält, daß man Schatten und Licht bey dem Viſir in dem Blaſengewebe bekommt, ſo ſiehet man das Venengewebe und die an einander geſetzten krumm laufenden oder eckigen Wände der Zellen für Haare an, die in den innern Wänden der Blaſen ſeyn könnten. Allein hat man Stellen von Rädchen vor ſich, wo nicht mehr als eine Reihe von Blaſen zu ſehen iſt, ſo fallen dann dieſe vermeinten Haare weg, und man ſiehet, daß in der Wand der Blaſen auch Venen anzutreffen ſind. Doch findet man auch, daß eine Vene durch die Blaſe inwendig hindurch in eine andere an ihr anliegende Blaſe läuft.

Wo große lange Blaſen auf einander zu ſtehen kommen und Säulen formiren, z. B. in Mark von

Porro-Zwiebeln, in Blumenstiel von Löwenzahn u. d. m., so ist in der Spitze der Blase eine kleine Oeffnung, wodurch der Saft in die andere, die auf jener aufsitzet, gehen kann. Allein unrichtig ist es, wenn man sogar auf den obersten Enden der Blasen Klappen bemerken wollen, welche sich sollten auf und zu thun. Siehet man in den Markblasen, daß einige Röhren bey dem Mikroskop-Visir der Rädchen oben zugedeckt sind, so ist diese Decke entweder das unterste Theil von einer halb getrennten Blase, und die Oeffnung der Röhre ist die Mitte von einer an ihr anliegenden zerschnittenen Blase. Oder diese Decke einer Röhre kann entstehen, wenn die Lympha beym Abscheiden des Rädchens in vollem Safte auf der Oberfläche bleibet und sich verhärtet, in diesem Falle bekommen die Röhrenmündungen oder Blasen auf der Oberfläche des Rädchens eine Decke von der koagulirten Lympha. Wer wollte aber dieses als eine Klappe ansehn, aus welcher Saft zu gewissen Zeiten ausgepreßt werden sollte?

IX.

Vom Umlauf des Saftes in den Pflanzen und Bäumen, und in welchen Gefäßen solcher vor sich gehen solle.

Man hat den Umlauf des Saftes durch folgenden Versuch beweisen wollen: nehmlich, wenn man abgeschnittene Stämme oder Zweige in gefärbte Flüssigkeiten stelle, so könnte man sehen, daß alle gerade aufsteigende Gefäße diese Farbe annehmen, oder die Flüssigkeit in sie eingedrungen. Das Mark und Zellgewebe bliebe ungefärbt, und nehme nur zuweilen ganz nahe an den großen Gefäßen etwas von Färbung an. Hingegen bey umgekehrter Stellung sollen zugleich die ganz gerade, und die durch das Mark und zellige Hülle sich schlängelnden aufsteigenden Gefäßen die gefärbte Flüssigkeit in sich aufnehmen. Die Spiralgefäße sind beym Kürbis-Ranken weitläuftiger gewunden, so daß man zwischen den Windungen die durchsichtigen Wände der mittlern dicken Röhren bemerken könne. Setze man nun, sagt man, ein abgeschnittenes Stück vom Stamme desselben in gefärbte Flüssigkeit, so färbten sich die Windungen, die mittlere dicke Röhre aber blieb durchsichtig, und habe nichts von Flüssigkeit

in sich genommen, weder in gewöhnlicher noch verkehrter Stellung. *)

Will man unter den durch das Mark und zellige Hülle sich schlängelnden Gefäßen nicht die Spiralgefäße verstehen, so hat diese Steigung keinen Beweis für den Rückfluß des Saftes in sich. Denn alsdann müssen wir unter den schlängelnden Gefäßen die ganze Verkettung der Holzfibergruppen verstehen, welche z. B. in der Raule der Runkelrüben schlängelnde Figuren darstellen, und in diesem Sinne genommen, saugen diese Gefäße den Saft in sich, wenn sie auch in gewöhnlicher und nicht umgekehrter Stellung sind; daher können solche auch den Saft in verkehrter Stellung in sich aufnehmen. Es ist aber allhier noch eine Zweydeutigkeit, ob man in umgekehrter Stellung des Zweigs den Saft von oben herab, oder von unten hinauf fließen lasse. Ferner sind in dem Marke vieler Pflanzenarten keine schlängelnden Gefäße, welche außer den Spiralröhren aufsteigen sollten. Folglich scheint es, als wenn die Rede hier nur von den Spiralröhren seyn sollte, wie man solches aus dem beygesetzten Beyspiele vom Kürbis vermuthen kann.

Die Kürbisranken sind inwendig mit einer

*) Siehe Naumburgs Lehrbuch der reinen Botanik §. 380. S. 463.

großen leeren Röhre versehen, an deren Peripherie die zarte Markmasse anliegt. In der Rankenmasse aber liegen gewöhnlich 12 Spiralschraubengruppen oder Bündel. Außer diesen Spiralschraubengruppen finde ich keine Gefäße, die sich winden sollten, daher muß man die Windung allein von den Spiralgefäßen verstehen, und dieselben machen Röhren aus, die offen sind. Nun spricht man doch von der mittlern dicken Röhre, diese nehme keine Flüssigkeit an sich, weder in gewöhnlicher noch verkehrter Stellung. Aber hier kann eine Zweydeutigkeit statt finden. Denn wenn man eine Spiralschraubengruppe aus dem Ranken herausziehet, oder nur den Durchschnitt des Rankens als ein Rädchen beschauet, so stellet jede Spiralschraubengruppe eine Röhre vor, wo in der Mitte eine große leere Oeffnung mit bloßen Augen zu sehen ist, und deren Wände theils aus Spiralschrauben, theils auch aus Schläuchen bestehen. Durch das Mikroskop-Visir erblickt man auf dem Teller einer abgelösten Spiralschraubengruppe 4 bis 6 Oeffnungen von Schläuchen, die zwischen den Spiralschrauben in der Gruppe eine perpendikulare Richtung haben, an deren innern Seiten aber liegen einige Spiralschrauben neben einander und machen gleichsam ein Bündel aus. Man bemerket aber auch am Teller ihre Mündungen. Also bilden viele solche Spiralschraubenbündel

nebst 4 bis 6 Schläuchen ein gerades Gefäße, wie eine Nerve, die man aus der Fleischmasse des Rankens ausheben und die Flüssigkeiten mit dem Munde in selbige bringen kann. Man kann aber hier nicht genau bestimmen, ob die Flüssigkeit durch die Spiralschrauben in die Schläuche oder durch die mittlere dickere Röhre in jene geleitet wird. Was die Windungen der Spiralschrauben betrift, so findet man in jedem Bündel von solchen Schrauben, daß einige Schrauben ihre Windungen enger, andere weiter aus einander gesetzt haben. Auch sind diese Spiralschrauben in Hinsicht des Durchmessers nicht von einer Stärke, denn man findet wohl dreyerley Größe von Durchmesser dieser Schrauben.

Will man alle 12 Spiralröhrengruppen, die in einem Ranken liegen, in Ansehung ihrer sämmtlichen Röhrenmündungen beschauen, so muß man vom Ranken mit scharfem Messer zarte Rädchen abscheiden, selbige zwischen zwey Glasstücke legen, oder in ein Buch, damit sie können dürre werden, aber dabey auch ihre Form nicht verändern. Daher man auch den Saft vom Rädchen erst sanft mit einem Tuche abstreichet, damit er nicht die Mündungen der Röhren verstopfen könne. Alsdann kann man wenn diese Rädchen dürre sind, genau alle Arten von Röhren und ihre offene Mündungen wahrnehmen.

Auch kann man die Spiralröhrengruppen aus der Fleiſchmaſſe ablöſen und in einem Buche laſſen dürre werden. Alsdann ſiehet man auch die vielen Spiralröhren neben einander zwiſchen den Schläuchen und der Blaſenmaſſe liegen, und wenn man eine ſolche Gruppe ſchief durchſchneidet, ſo erblickt man faſt bey jeder Spiralſchraube ihre gewundene Fäden.

Man wird auf dieſe Art auch wahrnehmen, daß ſich die Spiralröhren nicht um andere Röhren herum winden, ſondern nur neben andern röhrenförmigen Schläuchen hinlaufen, und beyde Arten von Gefäßen haben eine gemeinſchaftliche Wand, in welcher ſie eingeſchloſſen liegen. Sowohl Naumburg als D. Hedwig der ältere reden von den Spiralröhren, als wenn ſie ſich um andere Röhrenarten herumwinden ſollten.

Bym Naumburg im Lehrbuche der reinen Botanik §. 371. S. 454. heißt es: „die Spiralgefäße (vasa spiralia) beſtehen aus zweyen röhrenförmigen Schläuchen, von denen der weitere innen mit feinen Haaren beſetzt iſt, und gerade in die Höhe ſteigt, der andere engere dagegen windet ſich ſpiralförmig um jenen herum, ſo daß die Windungen genau über einander liegen, und gleichſam eine zweyte Haut um jenen formiren, deſſen eigene Haut äußerſt zart iſt.“ Dieſe Be-

ſchreibung findet weder im Kürbis noch in andern Pflanzen und Bäumen ſtatt.

So iſt auch eine ſolche Zweydeutigkeit von der Windung bey D. Hedwigen dem ältern anzutreffen. Denn derſelbe hat eben dieſe Beſchreibung in der Sammlung ſeiner zerſtreuten Abhandlung und Beobachtung über botaniſch-ökonomiſche Gegenſtände P. I. gemacht, und in Tab. IV. f. 6. a a eine Abbildung von der Spiralſchraube des Kürbis gemacht, als wenn eine ſolche Windung der Spiralſchraube um eine Saftröhre vorhanden wäre. Da man aus dem Einſaugen der Flüſſigkeit der Pflanzen weder in gewöhnlicher Stellung noch in umgekehrter Stellung beſtimmt angeben kann, ob die Flüſſigkeit in beſondern Gefäßen hinauf und wiederum in andern Arten von Gefäßen herunter flieſſe, ſo müſſen wir uns auf andere Verſuche einlaſſen, um richtigere Beweiſe führen zu können, wie die Cirkulation der Lympha in den Pflanzen und Bäumen geſchehe.

X.

Von den verschiedenen Arten des Umlaufs vom Safte in Pflanzen und Bäumen.

Da die Pflanzen aus mancherley Arten von Gefäßen zusammen gesetzt sind, und die Gefäße auch verschiedene Richtungen nehmen, unter sich aber doch so mit einander verkettet sind, daß der Saft aus einem Gefäße in ein anderes geleitet werden kann: so ist es ganz leicht einzusehen, daß der Umlauf des Saftes nach dem verschiedenen Bau der Pflanzen auch auf verschiedene Art in denselben geschehen müsse. Diese Verschiedenheit aber ist folgende:

1) Die Feuchtigkeit kommt in die Pflanze theils durch die Wurzeln, theils durch die Luft, welche in alle Theile der Pflanzen von außen eingehen kann. Gewöhnlich sind dieses die zwey Wege, durch welche der Saft in alle Theile der Pflanzen geleitet wird, und keiner schließet den andern in dem gemeinschaftlichen Zweck aus. Daher sind auch an den äußern Theilen der Pflanzen Einsaugungsgefäße und Oeffnungen angebracht, durch welche die Feuchtigkeit in die innern Gefäße der Pflanzen geleitet werden kann, welche theils ihren Gang nach der perpendikulären, theils nach der horizontalen Richtung

nehmen. Doch darf man mit jenem ökonomischen Verfasser *) die Wurzeln von diesem Endzweck nicht ausschließen, wie er es that in folgenden Worten. „Die Nahrungssäfte werden der Pflanze durch die Rinde, und durch die Blätter aus der Luft eingesaugt und dem Marke zugeführet, welches sie verarbeitet, und durch das Zellengewebe zurück nach den äußern Theilen schicke, die überflüßigen und unbrauchbaren Theile aber durch den Weg der Ausdünstung ausstoße. Dieser Verfasser glaubt daher, jeder Theil des Gewächses von einem Knoten zum andern bestehe und vegetire für sich, von den übrigen unabhängig, und werde nur in besondern Fällen von dem benachbarten mit Saft versorgt. Eine ähnliche Bewandniß habe es mit der Wurzel, welche nur der ersten jungen Pflanze die nöthigen Säfte, in der Folge aber die Festigkeit auf ihrem Standplatze gebe. Es habe also keine durch das ganze Gewächs gehende Cirkulation des Saftes statt, sondern die Cirkulation des Saftes schränke sich nur auf jedes einzelne Stück des Gewächses zwischen zweyen Knoten ein."

Wer die Verbindung der Theile des Gewächses durch Knoten zergliedert hat, derselbe findet, daß viele Gefäße vorhanden sind, die von einem Knoten

*) Siehe Reichsanzeiger N. 47. vom Jahre 1798.

in den folgenden gehen, folglich Gefäße für den Saft aus der Wurzel in allen Theilen des Gewächses vorhanden sind. Und wenn diese Saftgänge nicht so beschaffen wären, wie wäre es möglich, daß sich neue Knoten und über denselben neue Gefäße anfezzen könnten? Daher kann man aus jener angenommenen Meynung doch nicht die Cirkulation des Saftes von einem Theile in die übrigen verwerfen.

Der Saft, oder die Feuchtigkeit dringt theils vermöge der Wurzeln aus der Erde in die perpendikular laufenden Fibern, macht sie feuchte von unten der Wurzel an bis in die Spitzen, wo sie sich enden; theils aber fließet die Feuchtigkeit durch Kanäle in die Schläuche, in die perpendikularen Saftröhren und besonders in die Spiralröhrengruppen, welche mit den Saftröhren in Verbinduug gebracht sind, steigt in diesen beyden Arten von Gefäßen sowohl in Tropfen, als auch in Luftgestalt in die Höhe, so daß sich der Saft aus einer Röhre in eine andere begeben kann, auch aus den perpendikular Röhren in die horizontal Gefäße laufen, und dann aus diesen letztern in andere perpendikulare Gefäße wiederum gebracht werden kann. Denn die horizontal Gefäße schließen sich an eine Reihe perpendikular Gefäße genau an, und es gehen von jenen in diese auch Oeffnungen, durch welche der Saft in die perpendikular Gefäße wiederum einfließen kann.

Daß die Fibern des Holzes die Feuchtigkeit aufnehmen, dieselbe zu ihrer Nahrung haben müssen, dieses zeigt die Erfahrung, daß, wenn die Holzfibren nicht mehr feuchte sind, sogleich absterben, und die Masse nicht mehr in dem Grade der Ausdehnung sich befindet, sondern die Holzmasse zusammentrocknet. Hingegen so bald den dürren Holzfibern Feuchtigkeit an ihre Oberfläche gebracht wird, solche in sich saugen, und die Holzmasse dadurch wiederum sich ausdehnet, und stärker im Umfange wird.

Man bemerket daher auch eine Veränderung der noch lebenden Holzfibern, wenn man selbige z. B. von dem innern Baste des Sauerkirschbaums abreisset, sie zwischen zwey Nägeln der Finger durchzieht, so machen die durchgezogenen Bastfibern eine schraubenförmige Figur, weil durch den Druck der Nägel ihnen der Saft genommen wurde. Alsdann aber nehme man diese schraubenförmige Fibern und ziehe sie ganz leichte durch die naßgemachten Finger, so gleich verlassen sie ihre Schraubengestalt, bald darauf aber nehmen sie wiederum eine Schraubengestalt an, aber die Schraube läuft nicht nach der Seite hin, wie die erste Schraube, sondern mit einer verkehrten Wendung.

Hier wurde die Fiber irritirt durch den Druck der Nägel, und durch die Feuchtigkeit der Finger,

so daß sich die Zusammenziehungs- und Ausdehnungskraft hier äußern konnte.

Diese beyden Kräfte verdienen unsere Aufmerksamkeit auch bey den Pflanzen, daher ich hier einige Anmerkungen beybringe. D. Naumburg *) z. B. erkläret sich darüber auf folgende Art: „Wir fanden in dem Pflanzenkörper saftführende Gefäße, und werden in der Folge aus dem Vorhergehenden darthun, daß die Säfte in der Pflanze sowohl auf als niedersteigen. Das Aufsteigen derselben erhellet genugsam aus den Versuchen, sie mit gefärbten Flüssigkeiten anzufüllen. Hales suchte aus mathematischen Gründen darzuthun, daß dieses Aufsteigen nach physischen Gesetzen vor sich gehe, indem die Gefäße den Haarröhrchen zu vergleichen wären, die Flüssigkeit mittelst der Anziehungskraft gehoben, und dadurch die Schwerkraft überwunden würde, welches um so leichter in den spiralförmigen Gefäßen geschehen könnte, da dieser ihre Windungen der Wirkung der Schwere schon Hindernis setzten. Allein hierdurch ist blos das Aufsteigen der Säfte, wie es in todten organischen Körpern z. B. den zu todtgetrockneten Moosen geschieht, erkläret, aber nicht, wie es in lebenden Körpern bewirkt wird.

*) In seinem Lehrbuche der reinen Botanik, S. 497 ꝛc. §. 410.

In dem todten organiſchen Körper kann die Flüſſigkeit in alle Gefäße eindringen, und bis an die äußerſten Enden emporgehoben werden, was davon verdünſtet, wird wieder durch neue Feuchtigkeit eingeführt, alles durch die Kräfte der todten Natur. Allein zu dieſem Behufe muß der todte Körper mit ſeinem untern Ende in einer Menge Flüſſigkeit ſtehen, da er zuverläßig dieſe Erſcheinung nicht zeigen würde, wenn wir ihn blos in etwas feuchten Erdboden ſetzen, wie die meiſten Pflanzen mit ihren untern Erſtreckungen ſich in ſolchem befinden. Dies iſt ſchon der Grund, warum die phyſiſch mathematiſche Erklärungsart nicht zureicht.

Ferner, die Flüſſigkeit kann allerdings in todten organiſchen Körpern aufwärts ſteigen, aber nur mit einiger Geſchwindigkeit, da die Gefäße noch leer waren, nach ihrer Erfüllung richtet ſich das fernere Aufſteigen, nach der jedesmaligen Verdünſtung. Bey lebenden hingegen ſteigt die Flüſſigkeit zu einer Zeit ſchneller, zur andern langſamer empor, ohne daß es hierin auf das Verhältniß zu der Verdünſtung oder Ausdünſtung ankäme, wie wir im Frühjahre bemerken, wo die Bäume noch blätterlos und ihre Rinden ſo hart ſind, daß wenig Feuchtigkeit durch dieſelbe dringen kann.

Die in todte organiſche Körper eingedrungene Flüſſigkeit geht nie anders, als in Dunſtgeſtalt wie-

der weg, auch wenn wir ſie durchſchneiden: dagegen belehren uns die thränenden und milchgebenden lebendigen Pflanzen eines ganz andern, ihre nur verwundeten Theile geben in großer Menge Flüſſigkeiten in tropfbarer Geſtalt von ſich. Dieſe Erſcheinungen des lebendigen Körpers können nur durch eine innere Thätigkeit der Gefäße, als belebter erfolgen. Die Gefäße ſelbſt, ſagt D. Naumburg, müſſen die Säfte bald geſchwinder, bald langſamer fördern, in ſo fern wir nämlich nicht darthun können, daß die Säfte auf irgend eine andere Art immer fort einen Stoß erhielten, wodurch ſie in den Gefäßen fortgetrieben würden. Sollten aber die Gefäße ſelbſt den Trieb der Säfte bewirken, ſo haben wir keine andere Vorſtellung, wie dies geſchehen könne, als in dem ſie ſich an jeder Stelle wechſelsweiſe erweitern und zuſammen ziehen.

Bey dieſer Vorſtellungsart eines Naumburgs liegt die Bewegung des Saftes von einer Stelle zur andern, in der Kraft der Gefäße, ſich erweitern und verengern, oder zuſammen ziehen zu können. Allein wenn es blos darauf ankommen ſollte, ſo müſſen wir eine Irritatio dabey denken, welche die Erweiterung der Gefäße verurſacht, und eine andere

Irritatio, durch welche die Gefäße zusammen gezogen werden sollten. Man könnte aber auch in der Beschaffenheit des Saftes selbst die Ursache von dem geschwindern und langsamern Aufsteigen des Saftes erklären wollen, oder man könnte sich auch die Sache so vorstellen, daß der Saft, wenn er in einem Gefäße hinaufsteiget, so müßte sich das Gefäße erweitern, und in dem Durchmesser größer werden, dadurch verursachte diese Vergrößerung, daß ein solches mit Saft angefülltes Gefäß ein anderes etwas zusammen pressen müsse, und dadurch müsse auch die Flüssigkeit des gepreßten Gefäßes höher in den Gefäßen steigen. Außerdem könnten aber doch noch andere Ursachen sich in den Gefäßen und ihren Flüssigkeiten einfinden, welche den Saft ins Aufsteigen bringen könnten. Z. B. findet diese letztere Art von Aufsteigen und Fallen des Queckſilbers in der Röhre des Barometers statt.

Durch die Irritatio, sagt man, soll ein Gefäß kürzer werden. Aber wie sollen wir uns diese Kürze vorstellen. Denn eine Fiber kann in der Länge und auch in der Breite kürzer werden, wie eine gespannte Saite sowohl der Länge nach länger werden muß, als auch der Dicke nach schmäler wird, weil ihre Substanz von der Art ist, daß sie sich ausdehnen, und zusammen ziehen läßt.

Da nun die Spiralgefäße aus Fibern bestehen,

die eine Schraubenform bilden, so müssen diese Gefäße dadurch sich erweitern lassen, wenn Feuchtigkeit in sie komme, nemlich die Schraubenringe machen alsdann einen weitern Durchmesser, oder die Schrauben würden weiter aus einander gesetzt, und dadurch würde die Röhre an sich selbst höher, als sie vor der Ausdehnung der Schrauben seyn konnte; so siehet man, daß es nicht so leicht seyn werde, um zu bestimmen, auf welche Art die Gefäße sich zusammen ziehen und wiederum erweitern müssen. Die andern Saftgefäße können zwar an der Länge zunehmen, aber durch die Irritation können sie doch nicht der Länge nach kürzer werden, weil sie so mit andern Gefäßen verkettet sind, daß eine solche Verkürzung nicht statt finden kann. Doch können wir durch ein Beyspiel darthun, wie es mit der Irritation in Rücksicht auf die Fibern beschaffen ist. Dieses Beyspiel stellet uns sowohl das Feld, als auch das Wasser oder Flußkamenkraut (Equisetum arvense et fluviale) dar. Man nimmt davon die Stengel, ehe die Blüthen sich eröffnen, setzt sie zu Hause in ein Wasserglas, so daß die Blüthen schräg über das Glas zu stehen kommen, nach einigen Tagen thun sich die Befruchtungstheile aus einander, die Antheren fallen herunter auf den Tisch, und man kann den Blüthenstaub sammeln. Der Blüthenstaub stellt ein rundes Korn vor, welchen 4 weiße

Fäden hat. An dieſen Staubfäden zeiget ſich die zuſammenziehende Kraft, wenn man ſelbige mit dem Hauche des Mundes irritirt, und zwar auf folgende Art. — Man legt von dem Blüthenſtaube, welcher ſeine 4 Staubfäden noch an ſich hat, (doch ſind nicht allemal dit ſämmtlichen Fäden an dem Staubkörnchen, ſondern 1 oder 2 abgeriſſen), legt ihn in Menge auf ein plattes Glasſtück, thut dann einen kleinen Tropfen Waſſer an dieſen Blüthenſtaub, ſo gleich legen ſich die 4 Staubfäden um das Blüthenſtaubkügelchen ſo feſt an, ſo daß man die Fäden nicht von der Kugel unterſcheiden kann, aber die Kugel eine größere Geſtalt bekommt. Merkungswürdig iſt es, daß ſogar die andern Staubblüthenkörner ihre Fäden um ſich ſchließen laſſen, welche dem Waſſertröpfchen bis auf 2 Linien nahe liegen, obgleich das Waſſer ſolchen nicht berühret hat.

Man kann dieſes Experiment auch auf eine andere Art verſuchen, wo man aber einen merklichen Unterſchied zwiſchen dieſem nnd jenem Verſuche wahrnehmen wird.

Wenn man vielen Blüthenſtaub auf das Glasſtück gebracht, und ein Anderer hauchet ſanft auf dieſen Blüthenſtaub hin, ſo legen ſich in einem Augenblick alle Staubfäden an ihre Blüthenſtaubkörnerchen feſt an, aber ſie bleiben nicht daran liegen, wie es diejenigen thun, welche im Waſſertropfen liegen, ſondern

nach einigen Sekunden verlassen die Staubfäden ihre durch den Hauch eingenenommene Lage und breiten sich wiederum in gerade Linien aus. Hingegen wenn man mit dem Munde nicht einen warmen Hauch an diesen Blüthenstaub thut, sondern nur eine kalte sanfte Luft mit dem Munde an selbige bringt, so findet man keine Veränderung an den Fäden, sie thun sich dann nicht zusammen, noch legen sich um ihre Blüthenstaubkörner herum. Hingegen wenn man von neuem einen sanften warmen Hauch des Mundes an dieselben anbringet, so machen die Staubfäden eine zirkelform um ihre Staubkörner, und legen sich fest an selbige an. Dieses thun die Staubfäden allemal und ziehen sich nach dem warmen Anhauchen zusammen, und dann dehnen sich dieselben wiederum aus einander. Ich habe von 4 Jahren her solchen Blüthenstaub aufbehalten, und finde immer noch diese Wirkung der Irritation auf die Staubfäden.

So finden wir auch an vielen Arten von Blüthenstaube, wenn man solche ins Wasser bringet, daß ihre längliche Figur in eine runde verwandelt. Hingegen, wenn der Wassertropf verflogen ist, so nehmen diese Blüthenstaubkörnchen wiederum ihre ovale Figur an.

Doktor J. F. Ackermann *) zeigt, daß zwey Grundstoffe der in unserer Atmosphäre befindlichen Gasarten bey dem organischen Leben als Prinzipien der Reizbarkeit vorzüglich sich wirksam bezeigen. Diese sind der Sauerstoff und der Kohlenstoff der letztere mache den Bestandtheil von der Ernährung organischer Körper aus. Wenn der Sauerstoff des Lebensäthers mit dem Kohlenstoff der festen Theile sich verbinde, so werde der letztere aus dem Gewebe losgerissen, und jenes werde zusammen gezogen, und das wäre der Lebensprozeß physischer Erklärung der lebendigen Zusammenziehungen des organischen Gewebes. Also entstünde eine antomatische Erregung durch den Uebertritt des Sauerstoffs aus den Säften an die festen Theile, und die dadurch hervorgebrachte Zusammenziehung, und diese wäre den Thieren und Pflanzen eigen. Hingegen die animalische bestehe in der Leitung des Lebensäthers von dem Gehirn durch die Nerven, und ist nur den Thieren eigen.

Hingegen Rafn's **) Meynung von der Be-

*) S. dessen Versuch einer physischen Darstellung der Lebenskräfte organisirter Körper, Kap. 2. bis Kap. 6.

**) S. Entwurf einer Pflanzenphysiologie ꝛc. S. 115. §. 77. aus dem Dänischen übersetzt von J. A. Markussen.

wegung ist folgende: „Alle Bewegung ist entweder eine Folge von der Abstoßungs- und Anziehungskraft (s. §. 4.), oder von der Lebenskraft. Das erste findet Statt bey der unorganisirten, das letzte bey der organisirten Materie. Wenn wir von der Bewegung der Pflanzen reden, veranlasset durch Reizungen von außen her, so glauben wir nicht, daß die Bewegung in irgend einem genauen Verhältnisse zu dem mechanischen Eindruck der Reizung stehe, auch nicht, daß die Schwere der beyden Körper, oder daß bloße chemische Verwandschaft die Bewegung verursachet habe; sondern, daß die Lebenskraft in gewisse Fibern, oder das Zellengewebe, oder irgend ein anderes Organ durch dieses oder jenes Irritament von außen her in Wirksamkeit versetzt worden sey.“

Rafn nennt verschiedene Arten von Bewegungen der Pflanzen, z. E. die Bewegung der Staubfäden von der weißen Leberblume durch ihre eigene Bewegung, ohne irgend einen künstlich angebrachten Reiz. Eine ähnliche Bewegungsweise findet man an der Nigella sativa. Wenn die Zeit sich nähert, daß sie zur Befruchtung reif ist, so biegen die Staubfäden und der Stengel sich gegen einander, und verlassen diese Stellung nicht eher, als bis die Befruchtung gänzlich vollendet ist.

Eine Pflanze, die zuerst in Italien entdeckt,

nachher auch in Norwegen von Gunner gefunden wurde (valisneria spiralis), hat die weiblichen Blumen an einem langen spiralförmig gerollten Stengel sitzen; wenn die Blumen ausspringen sollen, so gehen die Spiralgänge weiter aus einander wodurch die Blume sich über das Wasser erhebt. Die männliche Pflanze hat einen kurzen und geraden Stengel, welcher mehrere Blumen unter dem Wasser trägt; gegen die Zeit der Befruchtung trennen diese sich vom Stengel, schwimmen auf der Oberfläche des Wassers, und befruchten die weiblichen Blumen, die sich nun unters Wasser zurück ziehen. Eine Pflanze aus Westindien (mimosa pudica) läßt ihre Blätter bey der Befruchtung, bey einer elektrischen, oder einer jeden andern Reizung fallen, weswegen Linnee sie die Schamhafte nannte. Eine Nordamerikanische (Dionaea muscipula) rollt, wie unsere Sonnenthau, ihre Blätter zusammen, aber mit ungleich stärkerer Kraft, wenn ein Insekt sich darauf setzt, sie breitet sich erst dann wieder aus, wenn ein Insekt todt ist, oder sich nicht mehr rührt. Man nannte sie Fliegenfalle.

Verschiedene davon sind wiederum die Bewegungen einer in den wärmern Ländern wachsenden und in unsern Treibhäusern gezogenen Pflanze (Hedysarum gyrans). Unaufhörlich bewegen sich Tag und Nacht ihre Afterblätter. Die größeren eigent-

ſtchen Blätter bewegen ſich dagegen nur beym Reize der Sonnenſtralen, und ruhen, wenn die Sonne mit Wolken überzogen iſt, oder wenn man die Pflanze an einen finſtern Ort hinſetzt. Bey dem höchſten Grade der Erektion bemerkt man ein Zittern, wie bey einer ſtarken Muſchelanſtrengung. *)

Aus dieſen Erfahrungen ſcheint nun deutlich zu erhellen, daß die Bewegung bey den Pflanzen verſchiedentlich modifizirt iſt, je nachdem ſie eine verſchiedene Urſache hat. Wir ſehen die Lebenskraft bey einigen zu gewiſſen Zeiten unabläßig wirken, und das blos durch eine innere Reizung, wie bey der Leberblume und der Valisneria. Bey andern wirkt ſie durch eine äußere Irritation, wie bey unſerm Sonnenthau und der Fliegenfalle; wiederum bey andern bemerken wir eine gemiſchte Bewegung, wo die Lebenskräfte theils ununterbrochen durch einen innern Reiz, theils unterbrochen durch Man-

*) Das, worauf die Lebenskraft wirkt, wenn dieſe heftige Bewegung im Blatte erregt wird, ſcheinen die gerade laufenden Fibern des Blattſtiels zu ſeyn, welche Einige, ungeachtet ihrer zitternden Bewegung, für Nerven gehalten haben. Man ſ. Voigts Magazin 1740. 6. B. 3. St. S. 11. und Beſchäftigungen der Berliniſchen Geſellſchaft naturforſchender Freunde, 3. B. S. 142. Kap. 1. §. 2.

gel an äußern Reizungsmitteln, wie bey Hedysarum gyrans zu wirken scheint. Was die Pflanze hedysarum gyrans betrift, so findet man eine schöne Abhandlung davon bey D. Chr. W. Hufeland in gemeinnützigen Aufsätzen zur Beförderung der Gesundheit, des Wohlseyns ꝛc. S. 165 ꝛc. N. VII. über die merkwürdigen Bewegungen des hedysarum gyrans und die Wirkung der Elektrizität auf dieselbe.

XI.

Ob die Fiber oder das Zellengewebe für das Organ gehalten werden könne, worauf die Reizbarkeit wirke?

Rafn wirft diese Frage auf §. 78. S. 118. und erkläret sich darüber auf folgende Art. Die geradelaufenden Fibern scheinen die besten Leiter von der Reizbarkeit zu seyn, da die Zusammenziehungskraft schnell, und so zu sagen, in dem Augenblicke, da sie gereizt werden, erfolgt. Hieraus folgt sehr wahrscheinlich, daß die Pflanzen, welche bey einer angebrachten Reizung sich sehr schnell bewegen, auch diese Art Fibern besitzen. Die spiral- und kreisförmigen ziehen sich langsam zusammen, und es scheint, daß die Reizung, welche bey den gerad-

laufenden ſich von einem Theile dem andern mittheile, nur ſtufenweiſe ſich dieſen mittheile.

Hingegen Ackermann ſiehet die Zellen als die Organe an, worin alle Zuſammenziehung geſchiehet. Der Mechanismus beſteht dabey nach ſeiner Meinung in Folgendem: Eine beſtändige Decompoſition hat in den Zellen ſtatt, der Sauerſtoff bringt den Kohlenſtoff aus ſeiner Verbindung mit den übrigen Beſtandtheilen, woraus die organiſche Materie zuſammengeſetzt iſt. Hierdurch treten dieſe in eine genauere Berührung mit einander, ſo daß die Subſtanz ſelbſt dadurch verdickt wird, und alſo die Muſchel oder die Gefäße kürzer werden. Ein neuer organiſcher Stoff, welcher durch die Gefäße herzugeführet wird, tritt ſogleich in die Stelle der dekomponirten Theile und die Zellen erhalten wiederum ihre vorige Größe, ſo wie die Gefäße ihren vorigen Durchſchnitt. Auf eine neue Zuſammenziehung erfolgt wiederum eine neue Ausdehnung, ſo oft eine neue Saftmaſſe, verſehen mit Sauerſtoff, dieſe Kanäle durchſtrömt. *)

Reil hingegen nimmt an, daß die Wirkungen in den Organen durch eine Art Zuſammenziehung geſchehen. Dieſe ſtehet in genaueſter Verbindung

*) Verſuch einer phyſiſchen Darſtellung der Lebenskräfte organiſcher Körper. S. 104.

mit den Cohären der Organe, und dieſe ſteht in genaueſtem Verhältniß zur Beſchaffenheit der Materie *).

Rafn's Meynung, daß die Spiralfibern nur langſam ſich zuſammen ziehen ſollten, iſt nur ohne Beweis vorgebracht; denn eine ſolche Fiber hat eben die Gewalt durch einen äußern Stoff auf das Ganze der Glieder, woraus ſie beſtehet, als eine gerade laufende Fiber.

In ſo fern aber die Reizbarkeit die Urſache von der Ausdehnung ſeyn ſoll, ſo kann die Ausdehnung ſowohl in allen Gefäßen der Röhren, als in Zellen geſchehen.

Denket man ſich den Bau der Pflanze als eine Verkettung verſchiedener Gefäße in Verbindung des Zellgewebes, ſo folgt ſchon daraus von ſelbſt, daß, wenn die eine Art von Gefäßen ſich ausdehne oder zuſammen ziehe, ſodann auch die andern, welche an dieſe anſchließen, ſogleich ſich entweder ausdehnen oder zuſammen ziehen müſſen, weil alle Gefäße mit den Zellen verkettet ſind.

Man findet daher, daß in einer Spiralgruppe die Schrauben einiger ſolcher Röhren ſehr enge, andere aber weiter ausfallen, auch die Röhren ſelbſt im Diameter von einander unterſchieden ſind.

*) Archiv. I. B. 2. H. S. 101.

Nähmt man Späne von Holze, welche so fein und dünne sind, daß man durch das Mikroskop den Gang der Fibern bemerken kann, tränkt den Span mit einem Wasserstrich, dann siehet man, wie sich die schnurgerade laufenden Fibern erweitern und im Diameter breiter werden.

Da die Zellen ihre Feuchtigkeit durch die perpendikular laufenden Röhren erhalten, an den Zellenwänden aber zarte Venen liegen, durch welche alsdann die Feuchtigkeit aus einer Zelle zur andern geleitet wird, so sind die Zellen fähig sich auszudehnen, wenn die Feuchtigkeit mit einem Druck in dieselben gebracht wird. Hingegen wenn der Druck nachläßt, alsdann die Zellen sich verkürzen. Daher findet man an den Markröhren der grünen Zweige, daß nach einigen Stunden, wenn man selbige queerdurch mit der Holzmasse ganz durch und glatt geschnitten hat, daß sich die Markmasse auf eine halbe Linie eingezogen hat, und kleiner als die Holzmasse geworden ist.

Wollten wir die Reizbarkeit nur auf die gerade laufenden Gefäße einschränken, so dürfen wir doch die netzförmiglaufenden Gefäße davon schlechterdings nicht ausschließen, weil in den eigentlichen Wurzeln der größte Theil der Gefäße netzförmige Linien darstellet, nnd auch die Spiralgefäße nicht in den Wur-

zeln der Bäume, ſondern nur in dem Stamme, deſſen Zweigen und Blättern anzutreffen ſind.

Solchen netzförmigen Bau der Gefäße erkennet man ſehr deutlich, wenn man von Runkelrüben (beta cicla altissima), welche im vorhergehenden Jahre ſind ins Land geſetzt worden, und den Winter hindurch die Kaulen in der Erde geblieben, in dem folgenden Frühjahre aus der Erde nimmt, ſie an der Luft läßt dürre werden: ſo wird man finden, daß ſich die ganze Zellenmaſſe verzehrt hat, vermodert iſt, und nur die Fibern in Bündeln ſich darſtellen, und dieſe ſind ſo geordnet, daß ſich die Enden immer mit andern Fibern verkettet haben, ſo daß der Saft durch die Seitenfibern eines Hauptaſtes von einer Fibergruppe zu einer andern Fibergruppe geleitet wurde.

In der Fichte ſind nur allein die gerade laufenden Fibern anzutreffen, und man findet keine netzförmig laufenden Fibern in der Holzmaſſe. Dieſe Fibern bilden insgeſammt Röhren, welche im Zirkel ſtehen, aber an vielen Stellen laufen zwiſchen dieſen perpendikular laufenden Röhren die Horizontal-Gefäße als Sternſtralen vom Mark bis an den Saftring, ſo daß zwiſchen zwey Reihen von perpendikular Röhren einige Horizontalgefäße queerdurch laufen, und gleichſam jene mit dieſen eine Verkettung machen, wie in der Leinwand die Anſchürfaden mit den Queerfaden. Daher kann die Feuchtigkeit

aus den perpendikular Gefäßen in die Horizontalgefäße einfließen, und dadurch in den Saftring gebracht werden. In den gerad laufenden perpendikular Gefäßen liegt die Harzmasse in Tropfengestalt an den Stellen, wo keine Horizontalgefäße zu finden sind. Durch das Mikroskop sind die Harztropfen verhärtet und an Größe einer Erbse zu sehen. Nimmt man hingegen vermodertes Holz, z. B. von vermoderten Wasserröhren, so findet man diese Harztropfen nicht mehr in den perpendikular Röhren, das Wasser hat die Harzmasse aufgelöst, und daher sind die Röhren voller Löcher oder Poren, weil die Tropfen in den Wänden standen, aber durch den Moder des Holzes weg sind, und also selbige Poros gemacht hat.

Hätte man den Bau des Fichtenholzes genau anatomisch untersuchet, so würde man nicht auf die Meynung gekommen seyn, daß durch die Spiralgefäße der Saft sich hinauf ziehe, aber die durch das Zellengewebe der Länge nach laufenden schnurförmigen Gefäße den Saft nur rückwärts führen müßten. In der Fichte liegen weder in allen Theilen der Holzmasse noch Splinte, weder im Baste noch innern Rindenlage Spiralgefäße, sondern nur um die Markröhre ist der eigentliche Sitz der Spiralröhren, aber in den Blättern anderer Baumarten sind außer den Röhren des Marks auch Spiralfibern zu finden,

mithin müſſen die Faſergefäße die Feuchtigkeit im Stamme hinaufleiten.

Einige Verſuche beſtätigen unſere Behauptung.

XII.

Verſuche über das Aufſteigen des Saftes in den Saftgefäßen.

Wollen wir mit bloßen Augen bemerken, in welchen Röhren die Lympha hinaufſteiget, ſo darf man nur z. B. das Kannenkraut (equisetum arvense) beobachten. Im Frühjahre findet man ſolches in Kleeſtücken, oder auch in dem Brachfelde, wo es ſeinen Blüthenſtengel aus dem Erdboden vorſchießen läßt, an deſſen Spitze ſich die Befruchtungsglieder angeſetzt haben. Ehe ſich dieſe Antheren aufthun, ſo findet man in den Saftgefäßen, die als gerade laufende Röhren zunächſt unter der Oberhaut des Stengels ſich befinden, eine Menge von Lympha. Wenn nun ein heller und warmer Tag iſt, ſo entſtehen in dieſen mit Lympha angefüllten Röhren Windblaſen, oder leere Räume von 1 Linie lang, in welchen neue Luft ſich befindet. Nachdem ſich dieſe Luft in den Röhren vermehret, ſo wird die Lympha von dieſer Luft höher in den Röhren hinauf

gepreßt, wie das Queckſilber nach Veränderung der Luft im Barometer zu ſteigen anfängt. Man kann ſich dieſes Aufſteigen der Lympha durch folgenden Verſuch vorſtellig machen. Man ſchneide einen mit Lympha angefüllten Stengel von Kannenkraut nahe an der Erde ab, halte ihn in perpendikularer Richtung zwiſchen zwey Fingern und dem Daumen, und drücke auf eine leichte Art, alsdann das unterſte Ende des Stengels, hierauf entſtehen in den Röhren die beſagten Windblaſen, welche in Geſchwindigkeit in den Röhren hinauf fliegen bis an die Blüthe.

Es läßt ſich ein Grund angeben, wie dieſe Windblaſen durch den Druck der Finger entſtehen können: nemlich in dem Zellengewebe (Fleiſche, parenchyma) *) ſind kleine Haarröhren, in welche zuerſt die Lympha aus den Wurzeln hinaufſteigt, aber an ihren Wänden ringsherum das Zellengewebe gebildet iſt, und dieſes ſtehet mit den großen Röhren in Verbindung. Auf dieſe Art alſo kann mittelſt des Zellengewebes die Lympha aus den Haarröhren in die großen Röhren geleitet werden. Denn dieſes wer-

*) Das Zellengewebe wird, wenn es beym Durchſchneiden ſehr ſaftig iſt, und ſich in großer Menge zuſammen befindet, ohne zwiſchen denſelben liegenden vertikal laufenden Bündel von Gefäßen Fleiſch (parenchyma) genannt.

den wir gewahr, wenn nämlich die großen Röhren nicht mehr mit Lympha angefüllet ſind, und man ſchneidet ſolche Stengel queer durch, legt ſelbige unter das Mikroſkop, ſo daß man den ganzen obern Theil des Tellers vom Durchſchnitt überſehen kann, ſodann ſiehet man, daß die kleinen Röhren an ihren Mündungen keine Lympha haben. Man darf alsdann den Stengel am unterſten Ende mit den Fingern zuſammen drücken, ſogleich ſteiget die Lympha aus dem gepreßten Zellgewebe in die kleinen perpendikular Röhren, und kommt an ihren Mündungen oben in Tropfengeſtalt hervor. Wenn man nach einer halben Stunde noch einmahl ſolchen Stengel mit den Fingern zuſammen drückt, ſodann ſteigen aus den kleinen perpendikular Röhren kleine Windblaſen hervor, und dieſe häufen ſich an den Mündungen der kleinen perpendikular Röhren.

Man kann dieſe Art von Aufſteigen der Lympha bey allen Arten von Pflanzen ganz gewiß behaupten. Denn in der Lympha, welche im Zellgewebe aufbehalten wird, entwickeln ſich nach und nach die Gasarten, und dieſe dehnen alsdann die ganze Lympha aus einander, durch dieſe Ausdehnung aber, wenn am Tage beſonders die Wärme in die Blaſenmaſſe des Zellgewebes eindringt, wird die Lympha gezwungen, weil ſie von den Blaſenwänden wiederum Reaktion empfängt, ſich alsdann aus den Bla-

ſen in die kleinen perpendikular Röhren zu begeben, und dann in denſelben höher hinaufzuſteigen.

Daß die Lympha auf beſagte Art, nehmlich theils in Tropfengeſtalt oder Waſſerblaſen, theils in Gasarten Geſtalt in den Gefäßen hinauf bis in die Knospen und Blätter ſteigen müſſe, ſolches findet man auch durch andere Verſuche beſtätiget *).

Schneide man z. B. im Monat Junius von ſaftvollen Baumzweigen, oder auch von Pflanzenſtielen die feinſten Spänchen ab, ſo dünne, daß man vermöge des Mikroſkopſpiegels die Lymphen-Tröpfchen genau erkennen kann, lege ſelbige geſchwind ans Mikroſkop, ſodann währet es ein oder mehrere Minuten, ſo fängt die Lympha in einigen ſowohl großen als kleinen perpendikular Röhren an, tropfenartig, in einigen ſehr geſchwind, in einigen aber etwas langſamer in die Höhe zu ſchießen. Hernach aber pflegen dieſe in die Höhe geſtiegenen Tropfen in andere, jenen anliegende Gefäßen langſam herunter zu fließen. Im Monat Juni ſchnitt ich von einem jährigen Wallnußzweige ein Spänchen ab, ſogleich ſahe ich durch das Mikroſkop, daß die Tröpfchen der Lympha in den

*) Bey folgenden Verſuchen hat man theils des zuſammengeſetzten, theils auch des einfachen Mikroſkops No. O. ſich bedienet.

Röhren der Fibern in die Höhe ſtieg. Den Zweig, wovon ich den Span genommen hatte, ſetzte ich ins Waſſer mit dem unterſten Theile; nach 3 Tagen ſchnitt ich davon wiederum ein Spänchen ab, legte es ans Mikroſkop, aber nunmehr war der Saft der Lympha nicht zum Aufſteigen zubringen.

Auch kann man dieſe Probe mit den Spänchen von Pflanzenſtengeln machen. Man muß ſolche Spänchen an das einfache Mikroſkop in die perpendikular Richtung bringen: wenn man dieſes nach dem Abſchnitte ſogleich thut, ſo ſiehet man die Lympha ſowohl in den Spiralröhren als in andern Röhren ſehr geſchwind tropfenartig in die Höhe fließen, alsdann fließen ſolche Tropfen wiederum langſam an der äußern Seite dieſer Gefäße herunter, oder in den durch den Meſſerſchnitt getrennten Gefäßen.

Zuweilen ſiehet man, daß die Schwerkraft der Tropfen die Anziehungkraft der Fibern überwindet. Denn die in die Höhe geſtiegenen Tropfen fallen manchmal auf eine oder anderthalben Linie wiederum in den Gefäßen zurück, aber ſogleich fangen ſie wiederum an in die Höhe zu ſteigen.

Wie die Erfahrung zeigt, ſo verflieget die Lympha gar geſchwind aus dem abgeſchnittenen Spänchen, macht man alsdann die eine Seite, welche vom Mikroſkop-Viſir entfernt iſt, blos mit Waſſer oder Speichel aus dem Munde unter dem Viſirpunkte

naß, ſo ziehet auch in dieſem Falle die Feuchtigkeit tropfenartig in den Gefäßen in die Höhe, und dann auch entweder in den nämlichen oder andern Gefäßen herunter, die jenen am nächſten liegen.

Nimmt man Spänchen von der rothen oder weißen Tanne, ſo bemerket man das Aufſteigen der Lympha am allergenaueſten, weil Röhre an Röhre in dieſer Holzart auf einander folgt. Auch kann man mit ganz dürren Holzſpänchen dieſen Verſuch machen, ſo bald man ſelbige mit Waſſer naß machet, ſo ſteiget die Feuchtigkeit in Tropfengeſtalt faſt in allen Röhren in die Höhe, und dann auch wieder herunter. Das Auf- und Niederſteigen der Lympha findet auch in den Wurzeln von Bäumen und andern Pflanzen ſtatt, wenn man dergleichen Verſuche mit Spänchen anſtellet.

Daß die Lympha in den Fibergefäßen ſowohl als in den Haarröhrchen tropfenweiß in die Höhe ſteiget, und auch wiederum in eben dieſen Gefäßen herabfließet, davon habe ich mich durch folgenden Verſuch überzeugen können. Von einem grünen ſpaniſchen Kleeſtengel, der ſchon ſeine Blüthen hatte, riß ich einen langen Streif von der Schaale ab, zog ſelbigen einigemal durch die beyden Finger- und Daumen-Nägel, um die grüne Oberhaut von der Fibermaſſe wegzuſchaffen, in der Abſicht, damit ich die Durchſichtigkeit beym Mikroſkop-Viſier er-

halten könnte. Dann legte ich dieſen Streif um ein breites Brettchen, an welchem es ſollte dürre werden, aber zugleich ſeine flache Figur nicht verliehren. Alsdann ſchnitt ich nach einigen Tagen kleine Stückchen von 6 bis 8 Linien in der Länge ab, legte eins davon an das einfache Mikroſkop in einer perpendikular Richtung, und benetzte die eine vom Objektivglaſe entfernte Seite mit Waſſer, vermittelſt eines kleinen Pinſels, ohngefähr nach einer Minute ſtiegen Tropfen in den Fiberröhren und kleinen Haarröhren in die Höhe, und in einigen floß die Feuchtigkeit langſam wieder herab. Nachdem einige Tropfen nicht höher ſtiegen, ſondern an einer Stelle ruhig liegen blieben, ſo konnte ich ſelbige wiederum in Bewegung ſetzen, daß ſie anfingen, noch höher zu ſteigen, indem ich mit einer Feder unter dem Viſirpunkte einen Waſſerſtrich queer durch den Span zog, auf dieſen Zuſatz von Feuchtigkeit erhoben ſich die in Ruhe liegenden erſtern Tropfen weiter in die Höhe.

Wenn nach der Ausſagung eines Naumburgs es noch ungewiß ſey, in welchen Gefäßen der eigentliche gelbe Saft im Schellkraut (Chelidonia L.) enthalten ſey, ſo kann man ſchon an dem gelben Striche in den Blattſtengeln wahrnehmen, daß dieſer Saft nicht in dem Zellgewebe, ſondern in den Spiralgefäßen enthalten ſey. Auf folgende Art kann man ſich davon noch mehrere Gewißheit verſchaf-

fen. Man nimmt einen grünen Stengel, ſchneidet ſelbigen queerdurch, ſo daß man einen Cylinder davon ½ Zoll lang in einer perpendikular Richtung unter das zuſammengeſetzte Mikroſkop ſetzen kann, und zwar auf folgende Art: man legt dieſen kleinen Cylinder zwiſchen eine Holzklammer, ſo daß der Teller des Cylinders zum Viſirpunkte dienen kann. Man ſchneidet aber zuvor von dem Teller-Ende noch ein Rädchen ab, dann fließet die gelbe Lympha ſchon nicht mehr ſo häufig und geſchwind aus den Röhren, doch kann man jetzt noch nicht unterſcheiden, wo der Saft hervor gefloſſen iſt. Man muß alſo nach und nach noch einige dünne Rädchen vom Cylinder abſchneiden, bis der gelbe Saft nicht mehr oben auf der Oberfläche des Cylinder-Tellers zum Vorſchein kommt. Dann legt man den Cylinder nochmals zwiſchen die Klammer, und viſirt auf den Teller, aber zu gleicher Zeit fängt man an, mit der Klammer den Cylinder zuſammen zu drücken, ſogleich fließet noch etwas von der Lympha aus den Spiralgefäßen heraus, und da dieſer Ausfluß nicht ſo geſchwind, auch nicht in Menge geſchiehet, ſo kann man auf dieſe Art ganz deutlich bemerken, daß die Spiralgefäße den gelben Saft in ſich enthalten haben, und durch die Preſſung noch etwas oben auf dem Cylinderteller ausfließen laßen.

Auf eine andere Art konnte ich an ſolchen ge-

nannten Spänchen wahrnehmen, daß die Wärme sehr viel zum Aufsteigen der Lympha in den Gefäßen mit beyträget. Denn wenn ich früh Morgens in einer kühlen Stube solche Versuche mit dem Aufsteigen der Lympha in Spänchen machte, und die Lympha fing nicht an in die Höhe zu steigen, so durfte ich nur mit dem Munde einigemale aushauchen, so verursachte die Wärme vom Hauche, daß sogleich die Lympha in einigen Gefäßen in Tropfens Gestalt sehr schnell in die Höhe schoß.

Außer diesem Versuche kann man auch durch eine andere Probe darthun, daß die Wärme viel mit beyträget, wenn die Lympha sich erheben soll. Nämlich im Monat Juni setzte ich einen jährlichen Wallnußzweig, der oben seine Spitze noch hatte und ¾ Elle lang war, 2 Zoll tief in ein Wasserglas, darin stand derselbe 3 Tage, alsdann schnitt ich von diesem Zweige die Spitze auf einige Zoll lang ab, und setzte den Zweig ohne Spitze nochmals ins Wasser; der Tag aber, an welchem ich dieses That, war sehr kühl; nach 4 Stunden nahm ich dieses Stück Holz aus dem Wasserglase, worin es auf 2 Zoll tief gestanden hatte, nahm solches nach der perpendikular Richtung in die warme Hand, sogleich stieg die Lympha im Jahrringe in kleinen Wasserbläschen auf die Oberfläche des Tellers, welche sich so sehr häuften, daß selbige nach 2 Minuten auf dem Teller des

Cylinders kleine Waſſertropfen bildeten. Ich wiſchte den Teller mit einem leinwandenen Tuche ganz rein von der hervorgetretenen Lympha ab, ſetzte den Cylinder nochmals 5 Minuten lang auf 2 Zoll tief ins Waſſerglas, und alsdann nahm ich den Cylinder aus dem Waſſer in die warme Hand, ſogleich ſtieg wie zuvor die Lympha am Jahrringe in den Röhren herauf und bildete kleine Waſſertropfen auf dem Teller des Cylinder-Durchſchnitts.

Zu dieſen beyden Verſuchen ſetze ich noch einen andern Verſuch, welcher den nämlichen Erfolg hervorbringt.

Man nimmt z. B. im Winter ein Unzenglas, welches einen Hals mit einer breiten Mündung hat, in daſſelbe thut man kalt Bier, ſo daß das Bier das halbe Glas ausfüllet, dann macht man das Glas mit einem Korke zu, doch nur ſo feſt, daß, wenn man das Glas umwendet, ſich oben am Kork an der Mündung des Halſes ein kleiner Bierring ſich anſetzen kann. Alsdann, wenn dieſes geſchehen, ſo kehrt man das Glas wiederum in ſeine ordentliche Stellung, umfaſſet den Theil des Glaſes, welcher mit Bier angefüllet iſt, mit der flachen Hand, indem auf dieſe Art die Wärme aus der Hand in das kalte Bier eindringt: ſo verurſachet dieſes in der Luft des Glaſes eine Ausdehnung, und auf ſolche Art wird die Luft gezwungen, zwiſchen dem Kork ſich durchzu-

drängen, daher entstehen auf diese Art aus dem besagten Bierringe oben am Kork viele kleine Luftbläschen. Ziehet man die Hand vom Glase ab, so hören auch sogleich die Bläschen auf, aus dem Glase hervorzu kommen, so bald man aber die Hand wiederum an das Glas anleget, so erscheinen von neuem oben am Korke eine Menge Luftblasen. Wer wollte hier nicht diese Veränderung der Wärme zueignen?

Schon Hales erklärte das Aufsteigen der Säfte in den Gefäßen als eine Wirkung der Wärme und Luft; hierdurch, meint er, würden die Säfte verdünnt, und könnten auf diese Weise leichter in die Höhe steigen. Hales fand durch zahlreiche und sehr sorgfältig angestellte Versuche, daß der Saft in den Pflanzen während den wärmern Stunden des Tages aufsteigt, und während den kältern wieder zum Theil herabsteigt. *)

Gegen diese Behauptung wendet Rafn in seinem Entwurf einer Pflanzenphysiologie S. 122. §. 79. nach Markussens Uebersetzung ein: „Wäre diese Hypothese richtig, so müßte der Lauf der Feuchtigkeiten in den Sommermonaten auch schneller als im Frühlinge seyn, wo die Wärme geringer ist; allein gerade das Gegentheil hat statt.“

*) Statical Essays containing statical Experiments on the Sap in Vegetables, Lond. 1769. 4. Edit.

Dieſer Einwand ſcheinet mir nicht von ſolchem Werth zu ſeyn, daß man Hales Meinung als unrichtig halten müſſe.

1) Folget allerdings nicht daraus, daß, wenn die Wärme im Frühlinge den Saft in den Gefäßen in die Höhe treibet, daß ſolches mit deſto mehrerer Schnelligkeit im Sommer geſchehen müſſe. Denn die Rede iſt hier nicht von dem Grade der Schnelligkeit des Umlaufs des Saftes in Pflanzengefäßen, ſondern überhaupt davon, was die beyhülfige Urſache von dem Ausſteigen des Saftes ſey?

2) Es können im Sommer in den Säften und Pflanzengefäßen wiederum andere Veränderungen vorgehen, daß eine Wärme von höherm Grade als im Frühling doch nicht im Stande iſt, die Feuchtigkeiten geſchwinder und in größerer Menge in die Höhe zu treiben. Denn wenn man ſich z. B. auf den ſchnellen Ausfluß der Lympha von Weinſtockreben beruſet, ſo iſt dieſes noch kein ſo richtiger Einwand gegen die Behauptung eines Hales, um ſelbige verwerfen zu können. Es iſt wahr, daß der Weinſtock im Sommer nicht mehr blutet, wenn man ihm einen Reben abnimmt, folget dann daraus, daß alſo im Sommer der Saft gar nicht in die Höhe ſteigen ſollte, weil die Reben nicht bluten, wenn man ſie queerdurch ſchneidet, oder wenn er nicht mehr ſo ſchnell aus einem Abſchnitte, wie

im Frühjahr, herausfließet, daß nicht die Wärme im natürlichen Stande des Rebens, so lange er am Stocke ist, den Saft in die Höhe treiben könne? Daß dieser Einwand wider Hales Behauptung nicht zu gebrauchen sey, solches siehet man ein, wenn man dagegen andere Arten von Pflanzen in Betrachtung nimmt, wo dieselben sowohl im Frühjahr, als auch im Sommer und Herbst bey dem Abschnitte der Halmen, Stengel und Blätterstiele, häufig ihren Saft auf eine schnelle Art auf der Abschnittseite ausfließen lassen, z. B. Schellkraut, Sallat, Wolfsmilch u. s. w. Kann man nicht daraus schließen, daß der Ausfluß aus einem eröffneten Theile von Gefäßen aus gar keinem Grunde angeben kann, welcher Grad von Wärme erfordert werden müsse, daß der Saft schnell oder langsam in die Höhe steigen könne?

3) Kommt es nicht blos auf den starken Grad der Wärme an, ob durch denselben der Saft in Gefäßen zu steigen gezwungen werden könnte, sondern auch auf den Grad der Kälte, die ehe die Wärme hinzukommt, welche sowohl in der Lymphenmasse, als in den Gefäßen selbst vorhanden ist. Man kann sich durch jenes Experiment vom Bierglase diesen Satz als richtig vorstellen. Wäre das Glas und das Bier in demselben auch die ganze Luft in dem leeren Raume des Glases mit der Temperatur, der

Wärme der Hand von einerley Grade gewesen, so würden keine Luftblasen oben im Bierringe zum Vorschein gekommen seyn, folglich gehöret Kälte und Wärme in einem gewissen Verhältnisse gegen einander, wenn anders durch die Wärme die Kälte entweichen, und Luftblasen entstehen sollen.

4) Stellen wir uns dieses nach dem chemischen Prozeß vor, daß in der Lympha sich Gasarten entwickeln, in die leeren Gefäße eindringen, als solche vermöge ihrer Natur nicht niederwärts, sondern in die Höhe steigen; so folget auch aus diesem Prozesse der chemischen Verwandlungen der Säfte noch keinesweges, daß solche Veränderung häufiger in Sommertagen als in Frühlingstagen geschehen müßten. Man bemerkt dieses schon bey andern Arten von Verwandlung der Säfte; z. B. wenn der Wein soll in Weinsäure umgeändert werden, so gehöret nur ein gewisser Grad von Wärme dazu, nicht aber der höchste Wärmegrad, welcher gerade dieser Umwandlung hinderlich seyn würde.

Es sind demnach im Frühjahre die Säfte und ihre Gefäße gegen die äußere Luft und Wärme in eben dem Verhältniß ihrer Kälte gegen jene äußere Luft, daß im Frühjahre, wenn Wärme in die Gefäße der Pflanzen eindringt, die Säfte in die Höhe zum Steigen zwingen, so wie auch im Sommer

dieſes geſchiehet, nach jeder eigenen Perioden-Zeit der Pflanzen.

5) Daß aber im Sommer zwiſchen Splint und Rinde der Saft nicht mehr ſo fließend iſt, als im Frühjahr, dieſes beruhet auf ganz andern Gründen, und man darf ſolches nicht gegen die Behauptungen eines Hales gebrauchen.

6) Wenn im Frühjahre Urſachen vorhanden ſind, daß ſich in den Pflanzen die Luftarten häufiger entwickeln als im Sommer, ſo muß auch, wenn man die Gefäße durch Abſchnitte der Zweige eröfnet, die Luft, welche in den Gefäßen eingeſchloſſen war, mit Schnelligkeit hervorſchießen, und zugleich den Saft mit heraustreiben. So ſehen wir es auch an den verſchloßnen gährenden Bieren in Bouteillen, ſo bald der Kork abgenommen iſt, ſo ſteigt das Bier brauſend mit Gewalt in die Höhe. Iſt die Gährung aber geendiget, ſo ſiehet man ſolches Steigen nicht mehr aus der Bouteille hervorkommen.

7) Ja man bemerkt ſogar, daß des Nachts andere Gasarten als am Tage aus den Pflanzen entfliehen, folglich finden ſich im Sommer nicht die nämlichen Urſachen, warum im Weinſtock zu dieſer Zeit der Saft mit Schnelligkeit ausfließet.

Herr Rafn beruft ſich gegen die Meinung eines Hales auf neuere Verſuche. Man wird es mir erlauben dieſe Stelle eines Rafn's hierher zu ſetzen.

„Es scheint, sagt van Marum **), nothwendig zu seyn, daß der Durchschnitt der Pflanzengefäße größer oder kleiner werden könne, und daß die darin enthaltenen Feuchtigkeiten hierdurch von einer Stelle zur andern in ihnen getrieben werden. Aber ob diese Einrichtung der Gefäße auf einer Zusammenziehungskraft beruht, die ihnen eigen, und von derjenigen verschieden ist, die wir bey den Thieren finden, oder ob sie von einer andern Kraft hergeleitet werden muß, ist sehr schwer zu bestimmen.“ So scharfsinnig, fährt Rafn fort, auch Hales und Bonnet das Steigen des Safts zu erklären gesucht hatten, so konnte ihre Erklärungsart doch nicht vor der strengern Untersuchung bestehen. Es wäre wirklich kein Grund da, warum der Saft der Wolfsmilch beym Zerschneiden der Gefäße ausfließen sollte, wenn man nicht annehmen wollte, daß sie sich zusammenzögen. Und gerade dieser Ausfluß, diese Ausleerung der Säfte hat so viele Aehnlichkeit mit der der feineren Blutgefäße in den thierischen Körpern, daß man vielen Grund dazu hat, eine und dieselbe Ursache für beyde anzunehmen. Unterdessen vergingen ohngefähr 20 Jahre, ehe van Marum im Stande

*) Entwurf einer Pflanzenphysiologie §. 80. S. 124. u. f.

**) De motu fluidorum in plantis, experimentis et observationibus in dagato. Goetting. 1773.

war, ſeine Meinung mit irgend einem entſcheidenden Beweiſe zu befeſtigen.

Mit einer Art Wolfsmilch (Euphorbia myrsinites) ſtellte Herr Coulon einen merkwürdigen Verſuch an, welcher laut für van Marums Meinung zu ſprechen ſchien. Er ſchnitt nämlich von dieſer milchgebenden Pflanze drey gleich große Aeſte ab. Den einen davon berührte er da, wo er abgeſchnitten war, mit einer ſchwachen Auflöſung von Alaun; den andern mit einer ſchwachen Auflöſung von Eiſenvitriol, aber den dritten überließ er ſich ſelbſt. Der erſte, welcher mit Alaun beſtrichen wurde, hörte ſogleich auf zu fließen; der andere mit Eiſenvitriol beſtrichene hörte bald hernach auf, aber der dritte fuhr einige Stunden fort, Milch von ſich zu geben. Er ſchließt hieraus, daß dieſe Auflöſungen den Ausfluß der Feuchtigkeiten auf dieſe Weiſe gehemmt haben, wie ſie den Lauf des Bluts aus den Adern der Thiere vermindern oder ſtillen. Hingegen hatte Herr van Marum mit ſehr vielen Wolfsmilcharten, mit mehr oder weniger ſtarken Auflöſungen und auf verſchiedene Weiſe wiederholt, ohne daß die Reſultate entſcheidend oder mit den Coulonſchen völlig übereinſtimmend geweſen wären. Hieraus ließ ſich alſo kein allgemeiner Schluß zu Gunſten der Meinung von der Reizbarkeit der Pflanzengefäße ziehen.“

Es hat demohngeachtet Rafn diesen Versuch eines Coulon für gültig angesehen, weil er hinzusetzet: es wäre wirklich kein Grund da, warum der Saft der Wolfsmilch beym Zerschneiden der Gefäße ausfließen sollte, wenn man nicht annehmen wollte, daß sie sich zusammen zögen.

Könnten wir nicht selbst sowohl in der Natur des Saftes von der Wolfsmilch und ihrem Verhältnisse gegen Alaun- und Vitriol-Auflösungen, als auch in den Gasarten, welche bey Eröffnung der Gefäße mit Schnelligkeit entfliehen, und den Milchsaft mit sich hervorbringen, den Grund finden? Bringt man auf einen Tropfen von der Wolfsmilch eine Auflösung von Küchensalz, sogleich koagulirt sich ein Theil von diesem Safte und scheidet sich wie die Milch, wenn Cremor tartari hinzugethan wird, und hat ein Ansehen wie geronnene Milch. Wenn nun das der Fall bey der Auflösung der Alaune und des Eisenvitriol, wie mit dem Küchensalze ist, so muß sogleich der Fluß entweder bald, oder etwas langsamer wegen der Coagulation des Saftes gehemmt werden, und auf diese Art liegt diese Hemmung nicht an den Gefäßen, als hätten sich selbige zusammengezogen, sondern nur an der Veränderung der Saftmasse, welche in Verbindung

mit jenen Auflösungen nicht mehr fließbar ist. Z. B. das Schellkraut läßt eben so geschwind seinen gelben Saft ausfließen, und er würde länger noch im Ausflusse beharren, wenn nicht dieser Saft anfinge an freyer Luft so geschwind zu coaguliren, daher darf man nach der Coagulation des ausgelaufenen Saftes nur ein klein Rädchen vom Stengel noch abschneiden; sogleich kommt an den Gefäßen aufs neue flüßiger gelber Saft zum Vorschein.

Ferner hat man bey diesen Versuchen wohl zu merken, daß selbige ganz anders ausfallen müssen, wenn man nemlich von jedem Stocke nur einen Stengel, als wenn man von einem Stocke zugleich 3 Stengel abschneidet, wie es Coulon bey seinem Versuche gemacht hat. Schneidet man von einem Stocke drey Stengel ab, aber nicht auf einen Schnitt zugleich, folglich nicht in einem Moment der Zeit, so gehet allezeit aus dem ersten Abschnitte mehr Saft hervor, als aus dem zweyten Abschnitte im zweyten Zweige; aber bey dem dritten Abschnitte im dritten Zweige wird noch weniger Saft hervorgehen. Was ist hier wohl die Ursache? Etwa, daß sogleich der Saft der beyden letztern Zweige wäre in die Gefäße-Reihen des ersten abgeschnittenen Zweiges geflossen? Keinesweges; denn wenn dieses sollte geschehen seyn: so müßte der Saft, ohne einen Reiz in seinen Gefäßen empfangen zu haben, aus seinen

Gefäßen abgewichen und ſich ſeitwärts gewendet haben; denn da die beyden letztern Zweige noch nicht durchgeſchnitten waren, ſo war ja in ihnen keine Irritation der Gefäße entſtanden, folglich darf man hier den geſchwinden Ausfluß nicht einer Irritation der Gefäße, das iſt, keine Zuſammenziehung beymeſſen. Geſetzt, daß durch den Abſchnitt des erſten Zweiges der Saft aus den beyden unaufgeſchnittenen getreten ſeyn ſollte, ſo müßte dann, wenn man, nachdem der Saft nicht aus dem erſten Abſchnitte läuft, bey dem Abſchnitte des zweyten und des dritten Zweiges kein Saft mehr hervorfließen, und doch geſchiehet dieſes. Nimmt man aber an, daß in dem ganzen Stocke viel Luft vorhanden iſt, und ſelbige bey dem Abſchnitte des Zweiges einen Ausgang bekommen hat, ſo muß allerdings der Saft in den übrigen Zweigen, nachdem die Luft beym Abſchnitte des erſten Zweiges herausgegangen, nicht mehr ſo häufig fließen.

Daher ſagt auch Geh. Rath Hufeland in ſeiner Pathologie S. 94. B. I. Jena 1799. daß nicht blos feſte, ſondern auch flüßige, nicht blos bewegliche, ſondern auch unbewegliche Theile belebt ſeyn können, und daß wir alſo keinen organiſchen Körper todt nennen können, ſo lange er von Lebenskraft erfüllet, und ein Theil eines lebenden Ganzen iſt, nicht den allgemeinen Geſetzen der todten chemiſchen Natur und der davon abhängenden Zerſetzung

(dieſe heißt bey organiſchen Körpern Fäulniß) unterworfen iſt, und den ſpezifiſchen Charakter ſowohl des Lebens überhaupt als auch den der einzeln Spezies trägt.

Die Wahrheit dieſes Satzes wird uns durch Folgendes gezeigt: Ein Ey enthält nichts als flüßige Theile, durchaus keine Beweglichkeit oder Reizbarkeit (wenigſtens im gewöhnlichen Sinne des Worts) und dennoch enthält es Lebenskraft und iſt ein belebter Körper; denn, ſobald man es in eine ſchickliche Temperatur der Wärme bringt, wird dieſe bisher gebundene Lebenskraft rege und wirkſam, und äußert ſich durch Ausbildung und Organiſirung eines Geſchöpfes."

Alſo auch, bey dieſem Gleichniſſe zu bleiben, würde denn wohl im Eye, wenn nicht die äußere Wärme der Henne ſolches unterhielte, die Blutmaſſe entſtehen und ſich in Bewegung ſetzen?

Auch L. Chr. E. Schmidt in ſeiner philoſophiſch bearbeiteten Phyſiologie, im 2ten Bande S. 296, rechnet zur Organiſation des Körpers äußere Kräfte. „Der organiſche Körper" ſpricht er, „iſt während ſeiner organiſchen Dauer ein wahres perpetuum mobile. Er würkt nicht auf andere nach der Richtung, die er erhalten, ſondern er wirkt als Spontanität, d. i. als eine beſondere Reihe von Urſachen anhebend. Zwar bedarf er ebenfalls äußere Kräfte, die ihn erregen, und ſeine Wirkſamkeit be-

leben; wir nennen dieſe äußern Bedingungen Reize, oder erregende Potenzen. Dieſe unterſcheiden ſich aber von dem erſten Beweger bey eigentlichen Maſchinen durch ganz eigenthümliche Merkmale. Nämlich: der Organismus enthält die ihn incitirenden Kräfte in ſich ſelbſt, und bringt ſie durch eigene Wirkſamkeit hervor, wenigſtens giebt er ihnen ſelbſt die beſtimmte Beſchaffenheit, wodurch ſie taugliche und zweckmäßige Reizmittel für ihn ſind und werden. Die Bewegung, welche den Reiz erregt hat, giebt ſelbſt ein neues Reizmittel zu einem andern, und unmittelbarer Weiſe ſelbſt zu derjenigen Bewegung ab, wodurch das Reizmittel hervorgebracht und erneuert wird. Mit einem Worte: der Organismus reizt ſich, als Organismusſelbſt, und der Reiz beſtimmt ſich wiederum ſelbſt ſein eigenes Daſeyn. Selbſt im ſtrengſten Sinne des Wortes äußeren Reizmitteln. Z. B. die Luft, das Licht, werden, ſo bald ſie mit dem Organismus in Conflikt kommen, durch dieſen ſelbſt umgeändert, zu zweckmäßigen Reizmitteln gebildet, und mit dem Organismus in ein zweckmäßiges Verhältniß gebracht. — Der Organismus ändert ſich auch ſelbſt, um in ein, ſeiner Selbſterhaltung angemeſſenes, Verhältnis zu den auf ihn einwirkenden Reizmitteln zu treten; er wird nach Ver-

schiedenheit der Umstände bald reizbarer, bald minder reizbar: bald wird seine Reizbarkeit spezifisch verändert. Die äußern Reize modifiziren die innern, und bringen solchergestalt um so eher die genau abgemessenen zweckmäßigen Bewegungen hervor.“

Man stellt sich das Aufsteigen des Saftes unter dieser Bedingung vor, daß ein äußerer Reiz die Gefäße zusammenziehe, oder ausdehnen müsse. Diesen Reiz kann man doch dem Wärmestoff nicht absprechen. Nach Herrn D. Trommsdorfs Ausdruck *) durchdringt derselbe alle Körper und dehnt sie aus, und wir schreiben ihm daher eine ausdehnende Kraft zu. Der Wärmestoff ändert auch die Form der Körper, indem er sie durchdringt, feste Körper verwandelt er in tropfbare Flüssigkeiten, tropfbare Flüssigkeiten in Dampfförmige, und Dampfförmige oft in Gasartige. Verläßt der Wärmestoff diese Körper wieder, so kehren sie in ihren vorigen Zustand zurück. Der Wärmestoff scheint der einzige flüßige Körper in der Natur zu seyn, und ohne denselben würden wir vielleicht alle Körper nur als feste Körper kennen. In den

*) S. D. Trommsdorfs Lehrbuch der pharmaceutischen Experimental-Chemie, nach dem neuern System. Altona, 1796.

mehresten tropfbaren und dampfförmigen Flüßigkeiten scheint der Wärmestoff nicht innigst, nicht fest oder chemisch gebunden zu seyn, sondern gleichsam nur zu adhäriren. Daher entweicht er aus demselben wieder und die Körper kehren in ihren vorigen Zustand zurück. In den Gasarten aber scheint der Wärmestoff chemisch gebunden zu seyn, darum werden diese auch durch mechanische Mittel nicht zersetzt. — Jeder erhitzte Körper verliehrt seinen Ueberschuß an Wärme, wenn er mit andern kältern Körpern in Berührung kömmt, und dieses Ueberströmen dauert so lange, bis die beyden Körper einerley Temperatur angenommen haben."

Nach diesen Sätzen können wir den Wärmestoff als äußere Ursache annehmen, durch welche die Saftgefäße im Frühjahre täglich ausgedehnt werden, wodurch alsdann der Saft gezwungen wird in den Gefäßen einzudringen, welche noch nicht mit Säften angefüllet waren. Und eben im Frühjahre ist eine so ungleiche Temperatur von Wärme und Kälte. Die Tage sind warm, die Nächte sehr kalt. Auch die Temperatur im Baume ist ungleich', die Wurzeln berühren den kalten Erdboden, und der Saamen nebst seinen Aesten die andere Temperatur der Luft über dem Erdboden, daher immer ein Zuströmen des Wärmestoffes statt findet, bis endlich

eine gleiche Temperatur der Luft im Baume mit der Temperatur der Luft außer dem Baume hergestellet wird.

Man darf also nicht dagegen einwenden wollen, wenn es mit dem Aufsteigen der Lympha im Frühjahre diese Beschaffenheit hätte, so müßte ja im Sommer die Lympha noch viel häufiger aus den Weinreben fließen, wenn man selbige abgeschnitten hätte. Allein sind denn im Sommer alle diese gegenseitigen Verhältnisse zwischen Baum und Kälte und Wärme noch vorhanden? ist im Sommer und Herbst nicht eine andere Temperatur der Luft im Baume gegen der äußern Luft und des Erdbodens? Hat sich nicht im Sommer, ja schon im Frühjahre, eine merkliche Aenderung an den Pflanzen vorgezeiget? nämlich durch die Menge der neuen Schößlinge mit ihren vielen Blättern. Diese fehlten ja zu der Zeit des Frühlings, wo die äußere Wärme oder atmosphärische Luft in die Saftgefäße eindrang, selbige ausdehnte, und auf diese Art die Säfte anbey zog, bis endlich alle Gefäße voll waren. Wo konnten diese Säfte in der Zeit, da noch keine Auswege vorhanden waren, daß sie durch die Blätter ausdünsten konnten, sich anders hinlenken, als nach der Peripherie an der Rinde und Schaale? Nachdem aber der Baum Blätter bekam, so waren das neue Berührungspunkte für den äußern Wärmestoff

und der Temperatur des Saftes im Baume, und so fanden hier die Gasarten ihren Ausgang, indem die vermehrte Wärme im Sommer die tropfartigen Feuchtigkeiten in den Luftgefäßen in dampfartige, und hernach diese in gasartige verwandelt hatte; mithin verminderte die Sommerhitze die Lympha in den Pflanzen, welches im Frühjahr wegen Mangel an solchen Ausdünstungswegen, als die Blätter sind, nicht geschehen konnte. Wenn man die Wärme als die Ursache vom Aufsteigen der Säfte annimmt, so will man keinesweges die andern Reizungsmittel, als z. B. den Sauerstoff u. s. w. leugnen. Denn hier ist nur die Rede von der Bewegung des Saftes von einer Stelle zur andern, nicht aber davon, was durch diese Bewegung des Saftes für Veränderung an den Gefäßen, als z. B. das Wachsthum und die Vermehrung der festen Theile geschehen kann. Auch in dieser Hinsicht wirket der Wärmestoff nebst andern Stoffen mit zum Wachsthum der Pflanzen. Wie solches uns von Rafn S. 151 vorgetragen wurde: „Der Wärmestoff zeigt wirksam auf die Pflanzen, indem er die Reizbarkeit dadurch vermehrt, daß er die Lebenskraft in Bewegung setzt. Um dieses zu beweisen, soll Herr Hope sehr viele schöne Versuche angestellt haben; aber ich habe mich, spricht Rafn, umsonst bemüht, seine

Abhandlung *) darüber mir anzuschaffen. Indessen ist es eine bekannte Erfahrung, daß Pflanzen, welche einem gewissen Grade von Wärme ausgesetzt sind, schneller aufgehen, und früher als diejenigen Blumen Früchte tragen, welche beynahe Wärme entbehren: daß die Bäume gemeiniglich gegen Süden stärker als gegen Norden, belaubt sind; so fand Humbold auch die Staubfäden des Sauerachs im kalten Nordwinde weniger reizbar als in der Stube. Wenn das Vermögen der Wärme, die Pflanzen zu reizen, in einigem Verhältnisse zu ihrer Lebenskraft steht, so wird sie das Wachsthum befördern; im entgegengesetzten Falle wird sie entweder zum Theil oder ganz die Reizbarkeit zerstören, und die Pflanze erkaltet oder stirbt. Daher zeigt Hedysarum gyrans auch, nach Broussonets Beobachtung, keine Reizbarkeit, wenn es einige Zeit den heißen Stralen der Mittagssonne ausgesetzt wird. Medikus, Desfontaine und Uslar haben auch durch Versuche und Beobachtungen gezeigt, daß die Reizbarkeit der Pflanzen des Morgens am stärksten, des Mittags schwächer, und des Abends am schwächsten sey.

Die Reizbarkeit, welche die Pflanzen hier zu

*) Dissertatio de plantarum motibus et vita. Edinburg. 1787.

verliehren ſcheinen, wird wiederum erſetzt, wenn die Reizung aufhört, wenn ſie nemlich in eine kältere Atmoſphäre, wo die Wärme in einem geringern Grade vorhanden iſt, einige Zeit hingeſetzt werden. Wenn die Pflanzen den Winter hindurch gleichſam in einem Winterſchlafe gelegen haben, wo das Ernährungsgeſchäft, und folglich der Umlauf der Säfte aus Mangel an Reizungsmitteln zum Theil aufhörete, ſo wird im Frühjahre die ſchwächſte Reizung, der geringſte Grad von Wärme hinreichend ſeyn, die Lebenskraft in größere Wirkſamkeit zu verſetzen. Die Bewegung der Säfte wird geſchwinder werden, das Gewächs wird eilenden Schrittes in ſeinem Wachsthume fortſchreiten. Nach und nach nehmen beyde wiederum ab; die Aernte nahet heran, der Herbſt kommt, die Vegetation ſtockt, alles ſcheinet in den Schlummer zurückzukehren, woraus des Frühlings Wärme es weckte. Die Pflanzen hingegen, welche den ganzen Winter hindurch an einer warmen Stelle ſtanden, wachſen bey der Ankunft des Frühlings nicht ſo geſchwinde, als jene. Um ihr Wachsthum zu beſchleunigen, muß man ſie abwechſelnd der Wärme und Kälte ausſetzen, und man wird zu ſeiner Ueberraſchung gewahr werden, wie ſehr ihr Wachsthum und lebhaftes Ausſehen dadurch gewinnt. Doch erfordert dieſer Verſuch die Vorſicht, daß man ſie nur ſtufenweiſe, nicht plötz-

lich aus der Wärme in die Kälte verſetze, da die Reizung ſonſt zu ſtark ſeyn, und die Reizbarkeit getödtet ſeyn würde, worin man auch die Urſache des Schadens zu ſuchen hat, den ein einfallender Froſt nach dem Anfange des Frühlings anrichtet *).

Die Bemerkungen, mit welchen Rafn dieſe Artikel beſchließt, ſind zu wichtig, als daß ich ſelbige unangeführt laſſen könnte. S. 160 heißt es: „Ich fühle, und fühle mit Beängſtigung, daß praktiſche Landmänner, welche die vorhergehenden Blätter, ohne Rückſicht darauf zu nehmen, wie nothwendig es iſt, die Operationen der Natur zu kennen, um ihnen nicht entgegen zu arbeiten, leſen, das Buch als etwas, worin ſich nichts findet, was ihnen nützlich werden könne, mit Verachtung aus der Hand werfen werden. Dieſe bitte ich aber auf die Menge der Reſultate zu achten, welche ſelbſt ſchon aus den letzten Paragraphen zum Vortheil des praktiſchen Feld- und Gartenbaues ſich ziehen laſſen. So z. B. in Hinſicht der Beſtimmung der Düngung, welche theils dadurch wirkt, daß ſie die Reizbarkeit

*) Der Italiener Manni läßt die Wärme die erſte Rolle bey der Vegetation ſpielen. S. Riflessioni fisico-chimico di Pasquale Manni, sopra la meccanica Vegetazione delle Piante, Napoli 1789. 8.

vermehrt, theils als Nahrung in Uebereinſtimmung mit der Natur der Pflanzen, welche ſie erziehen wollen. So die Wichtigkeit, die Erde auf dieſe Weiſe zu bearbeiten, daß die ausgeſäete Saat, ſo wenig als möglich unbedeckt, vor dem Sonnenlichte liegen bleibe, weil ſie alsdann entweder ganz umkommt, oder wenn ſie wächſt, ſchwach und kränklich wird, und ſchlechte Produkte giebt. So für den Gärtner die Wichtigkeit, in ſeinen Treibhäuſern eine mit ſo viel Sauerſtoff als möglich gemiſchte Luft zu haben. So der Vortheil, ſeltene aber verlegene Saamen dahin zu bringen, daß ſie keimen, als wenn ſie friſch wären u. ſ. w.“ Rafn erkläret ſich nochmals über den ſchnellen Lauf des Saftes in den Pflanzen. S. 165 heißt es: „Die Geſchwindigkeit, womit der Pflanzenſaft in den Gefäßen läuft, iſt in verſchiedenen Pflanzen zu verſchiedenen Jahreszeiten, nach ihrem Alter und Geſundheitszuſtande, vornemlich aber nach dem verſchiedenen Grade der Reizbarkeit verſchieden. So hat Hales die Beobachtung gemacht, daß der Umlauf des Saftes im Weinſtocke im Frühlinge fünfmal ſtärker ſey, als der des Bluts in den Pulsadern des Pferdes. Dieſe Schnelligkeit iſt im Sommer viel geringer, und im Herbſte beynahe nicht mehr vorhanden. Sie iſt gar nicht eine Wirkung der Wärme, denn ſonſt müßte ſie in gleichem Grade mit der Wärme

zunehmen, und die Wirkung der Urſache gleich ſeyn; ſie iſt weit eher eine Wirkung der Reizbarkeit. Durch die Reizung des Sonnenlichts und der Wärme während dem Sommer iſt die Lebenskraft faſt ganz erſchöpft worden: dieſe bedarf, um zu ihrer vorigen Stärke zu gelangen, einer Zeit, da dieſe Reizungen nicht ſo heftig darauf wirken; und dieſe Stärke ſammelt ſie im Winter. Nun kannn ſelbſt die ſchwächſte Reizung im Frühjahre einen merklichen Eindruck machen. Weiterhin im Sommer wird die Reizbarkeit ſich wiederum verliehren. In der Mittagsſonne bey trockner Luft ſtieg nach Hedwigs Beobachtung der Saft in der Balſamine nur 18 Zoll. Je wärmer der Sommer geweſen iſt, und je mehr Sonnenſcheintage er geſchenkt hat, deſto ſchneller verblühen Wald und Wieſe; länger behält dagegen der Baum ſein Laub, die Wieſe ihre Blumen, wenn der Sommer kalt geweſen iſt, und man viele ſchattenreiche Tage gezählt hat.“

Wer mit Aufmerkſamkeit dieſe Stelle geleſen hat, und erinnert ſich der obigen angeführten Stelle aus dem Rafn, der kann gar bald bemerken, daß derſelbe mit ſich noch nicht einig iſt, was er durch den Reiz der Pflanzen verſtehen ſoll. Oben wurde der Wärme die Kraft beygelegt, einen Reiz in den Pflanzen zu erregen, und in dieſer letzten Stelle

ſpricht er derſelben dieſe Kraft ab. Allein ich möchte doch wiſſen, aus welchem Grunde die Behauptung richtig ſeyn könnte, daß, wenn im Frühlinge ein gewiſſer Grad von Wärme die Säfte in den Pflanzen mit Geſchwindigkeit in die Höhe bringet, daraus folgen müßte, daß alſo bey vermehrtem Grad von Wärme, wie die Sonnenwärme iſt, auch die Schnelligkeit des Saftes zunehmen müſſe? Dieſes kann wohl bey einem Feuer ſtatt finden, auf welchem Waſſer zu ſieden geſetzt worden, daß, je ſtärker das Feuer gegen das kochende Waſſer wirket, deſto mehr das Waſſer wallet, höher ſteiget und mehr verdünſtet, als bey einem geringern Feuer. Allein man nehme nur dieſen Umſtand hinzu, man thue eine Ingredienz ins Waſſer, z. B. Mehl, wird alsdann das Feuer, ſo heftig es auch iſt, eben dieſe nämliche Wirkung auf die veränderte Maſſe noch machen können? Oder man bedecke den Topf mit einem Deckel, ſodann hat die Wärme nicht genug Ausgang, und deſto eher wird in dieſem Falle das ſiedende Waſſer ſteigen, ſo bald aber alsdann der Deckel vom Topfe weggenommen, das Waſſer nicht ſo heftig mehr in die Höhe laufen. Wir können dieſes Gleichniß ganz wohl auf die Pflanzen anwenden. Im Sommer ſind die Blätter nebſt ihren neuen Zweigen Anziehungspunkte der Lympha, und kommt ſie dahin, ſo ſind unzählbare Oeffnungen in

der Oberhaut der neuen Zweige und der Blätter, daß die Sonnenstralen vielmehr Feuchtigkeit den Pflanzen durch diese Ausdünstungswege berauben, als im Frühjahre, wo diese Ausdünstungswege noch nicht in den Pflanzen gegenwärtig waren. Sogar das stehende Wasser, welches man in einer Kaffeetasse in die Stube an eine schattige Stelle, und auf die Tasse einen Deckel thut, verflieget, ohne daß hier ein Reizmittel noch außer der atmosphärischen Luft anzunehmen seyn möchte. Oder wenn das Wasser im Sonnenschein von der Leinwand, oder bey trocknem Winde bey der Bleiche eher wegfliegt, als bey dem Mangel an Sonnenschein oder des Windes: wollten wir dann auch hier einen solchen Schluß machen, daß blos durch das Sonnenlicht und Wärme die Leinfäden gereizt würden, daß sie das Wasser nicht bey sich behielten, sondern gleichsam durch Ausdehnung und Zusammenziehung von sich gäben? Das thut die Wärme, ohne erst einen Reiz auf die Fäden zu machen.

Gesetzt aber, wir wollten annehmen, daß im Sommer die Reizung der Gefäße geschwächet würde, so daß dadurch die Lympha nicht eben so geschwind cirkuliren könnte, wie sie es im Frühlinge thue: dann möchte ich den Grund wissen, wie doch bey solchen eintretenden Umständen in so geschwächten Bäumen, nach Johanni, eben wo gewöhnlich

die Sommerwärme erſt hoch in Graden ſteiget, ein neuer Trieb von Zweigen angehen könne, da doch der zweyte Jahrestrieb oft den Frühlingstrieb an Wachsthum weit übertrift? Auf dieſe Weiſe müßten auch im Sommer geſäete Pflanzen nicht ſo gut wachſen, als die man im Frühlinge ausgeſäet hat, und doch kommen die letztern wegen der beſtändigen Wärme viel eher in die Höhe, als die Frühlingspflanzen.

Man kann ſich auch auf Erfahrung berufen, wo die Frühlingswitterung zuweilen der Sommerwitterung gleich geweſen, oder wo der Sommer der Witterung des Frühjahrs gleich geweſen. Aber dem ohngeachtet hat der Weinſtock ſeine Natur in Hinſicht des Auslaufens vom Safte nicht abgelegt.

Endlich, daß in heißen Sommerjahren alles eher verblühet, reifer wird und die Blätter eher von Bäumen fallen; müſſen hier nicht andere Umſtände hinzukommen, wenn dieſes geſchehen ſoll, ohne daß die Verminderung der Reizbarkeit die nächſte Urſache ſeyn müßte? Daß die Blätter ſehr bald vom Baume fallen, da finden ſich zwey Fehler ein. 1) Muß es im Sommer lange Zeit an Regen gefehlt haben, ſo daß der Baum nicht ſattſame Feuchtigkeit aus der Erde an ſich ziehen kann, deswegen müſſen bald ſeine Blätter von der Sonnenhitze austrocknen, und vor der Zeit dürre werden

und abfallen. Oder es kommen bald Fröſte, die verſtören die Gefäße der Blätter, daß die Vegetation in ſelbigen aufhöret. Wo aber dieſe Fehler nicht eintreten, ſo werden die Wälder und Wieſen immer fort grünen, bis endlich die Wärme im Herbſt abnimmt, und die Fröſte der ganzen Vegetation ein Ende machen.

Warum man ſich durch einige unrichtige Sätze von der Wahrheit ſo leicht abführet läßt, warum man gleiche Wirkung der Urſache unter zweyerley Zeitpunkten vorausſetzet, dieſes ſcheint mir daher zu kommen, weil man die Veränderungsperioden theils der Lympha, theils der Gefäße und ihres Zuwachſes hier bey dem Umlauf zu Rathe zu ziehen vergißt. Man redet doch viel von der Veränderung der Säfte, daß rohe Säfte, wie ſie zuerſt aus dem Erdboden durch die Saugfäſerchen geleitet werden, dem eigenen Safte der Pflanzen müſſen ſimilirt werden, und daß, wenn dieſe Similation vollendet iſt, eine andere Temperatur in dem Safte in Rückſicht der Stoffe vor ſich gegangen, mithin, ehe dieſes geſchehen, eine Gährung, eine Präcipitation in dem Safte vor ſich gehen werde, wo Theile abgeſondert, Theile, die flüßig waren, ſich in feſte oder tropfartige umwandeln, wo Gasarten ſich entbinden, oder zu andern Theilen übergehen, wenn alle dieſe Modifikationen zu Anfange des Frühlings geſchehen,

ſo dürfen wir ſolche nicht mehr in allen Theilen des Stammes oder Aeſten im Sommer noch erwarten, ſondern alsdann gehen mit den ſimilirten Säften andere Geſchäfte vor. Neue Gefäße ſetzen ſich in den Saftrinnen an, aber da ſie noch nicht völlig im Sommer ausgebildet werden; ſo können ſie auch nicht den Saft in ihren neuen Jahrszirkel ſo fortleiten, als es die ſo verfertigten Saftröhren von vorhergehenden Jahren es thun können. Daher ſind zwar die neuen angelegten Röhren voller Saft, aber weil derſelbe in keiner Gährung, wie im Frühjahr, ſtehet, ſo läuft er auch nicht mehr ſo geſchwinde, und man findet einen Saft, der nach Johanni zwiſchen Spline und Rinde iſt, ſchon etwas gallertartig, der viel von ſeiner Flüſſigkeit verloren hat, und eben ſo müßte derſelbe ſich nach und nach verdicken, wenn aus ſolchen eine neue Baſt- und Splintlage entſtehen ſollte. Sind nun im Winter die neuen Fibern feſter geworden, ſo nehmen ſie alsdann den Saft vollkommen auf und leiten ſelbigen, wenn die Wärme ſie ausdehnet, immer weiter in die Höhe, wo alsdann die Lympha erſt tropfenartig ſich bildet, um dann ſich in Fibermaſſe zu verwandeln, welche unter verſchiedenen Texturen ſich darſtellet.

Nach meinen angeführten mikroſkopiſchen Beobachtungen fand ich, daß die Wärme ſowohl die Fibern in Bewegung ſetzen konnte, als auch, daß die

Wärme die Luftblasen in den Röhren erhöhet. Es bleibt aber noch diese Frage zu beantworten, ob dieses auch in den Pflanzen und Bäumen so vor sich gehen werde, wie man es an abgeschnittenen Spänchen von grünen Pflanzenstengeln oder Holzzweigen wahrgenommen habe. Hier berufe ich mich auf die Erfahrung der Natur. Ich hatte in meinem Garten einen Apfelbaum, der im Durchschnitte im Stamm ¾ Elle breit war, und zwischen der Morgen- und Mitternachtsseite in der Rinde des Stammes einen Riß von ¾ Ellen lang nach der perpendikular Richtung bekommen hatte. Da dieser Riß bis auf den Splint ging, so floß der Saft 3 Jahre lang aus dieser Oeffnung, ob ich schon diese Wunde mit Baumpflaster bedeckte, so fanden sich immer noch kleine Oeffnungen, aus welchen der Saft vom Frühlinge bis in Sommer seinen Ausgang nahm. Im 4ten Jahre darauf schien die Wunde sich ganz schliessen zu wollen, und war nur noch gegen 2 bis 3 Linien offen. Nunmehr konnte ich bemerken, was die Tageswärme für einen Einfluß auf die Lympha des Baumes zu machen pfleget. Zu der Zeit, wenn der Saft im Frühjahre anfängt im Saftringe stark zu laufen, bemerkte ich alle Morgen von 8 oder 9 Uhr an, daß die Wunde naß wurde, und daß, wenn die Sonne auf den Stamm frühmorgens ihre Strahlen geworfen hatte, alsdann auf der Morgenseite

der Wunde aus dem langen Ritze zwiſchen Splint und Rinde eine Menge Luftblaſen hervorſchoſſen, bald zugleich, bald nach und nach; bald viele, bald wenige, aber zuweilen ſahe ich binnen einigen Sekunden oder ¼ Minuten keine Luftbläschen hervorſchießen, dann aber kamen dieſelben mit Heftigkeit zum Vorſchein und wendeten ſich auf der Oberfläche der Wunde nach der Höhe zu, ehe ſie zerplatzten. Zuweilen lieſen ſelbige wiederum oben in den Ritz der Wunde hinein. Daraus ich ſehen konnte, daß der Lymphenzug nach der Höhe ſehr ſtark ſeyn mußte. Kam Nachmittags die Sonne auf die Abendſeite des Stammes mit ihren Stralen, ſo daß ſie die Mitternachtsſeite mehr, als die Mittagsſeite beſchien, ſodann ſahe ich nicht mehr die Luftbläschen aus der Morgenſeite der Wunde, ſondern aus der Mitternachtsſeite hervorſchießen, und eben auf die Weiſe, wie es des Vormittags geſchahe, gegen 6 und 7 Uhr des Abends hörten alsdann dieſe Blaſen auf aus dem Riſſe der Wunde hervorzuſchießen. Nach Johanni hatte ſich die Wunde völlig geſchloſſen, und ich konnte auf dieſe Art nicht ferner bemerken, wie lange im Jahre dieſe Blaſen würden im Baume entſtanden und aus demſelben hervorgekommen ſeyn. Vergeblich habe ich mich nach dergleichen Wunden umgeſehen, aber bey ſelbigen dieſe Bemerkungen nicht finden können, ſondern habe nur den Saft tro-

ysenweise aus dergleichen Arten von Wunden ausfließen sehen, ohne daß sich in der Lymphenmasse Luftblasen gezeigt hätten.

Doch dienet diese Bemerkung dazu, daß man nicht allein die Wärme des Tages als eine Ursache ansehen kann, durch welche der Lympha Gasarten entstehen, und dadurch in die Höhe geführt werden, sondern, daß im Baume der Rückfluß des Saftes statt findet, wenn die Schwerkraft nicht von der Anziehungskraft aufgehalten wird. Hingegen, da nach dem verschiedenen Stande der Sonne sich auch die Blasen in der Wunde richteten, so muß man hieraus wahrnehmen können, daß die Lympha auch einen Zirkelgang um die Peripherie im Saftringe nehmen müsse. Es ist dieses ganz der Natur des Baums gemäß, daß, wenn in Rücksicht der Sonnenstralen die eine Seite erwärmt ist, die entgegengesetzte kühler seyn müsse; und folglich die Wärme der einen Seite in dem Saft von dieser Seite wirksam wird, und zugleich durch Ausdehnung der Luft den Saft nach der entgegenstehenden kältern Seite hinführet.

Herr Hofrath Christoph Girtanner *) giebt uns hiervon eine solche Erklärung: „Auf

*) S. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie. Berlin, 2te Auflage. 1790.

den in den Körpern enthaltenen Wärmeſtoff wirken beſtändig zwey Arten von Kräften. Die einen begünſtigen ſeinen Zufluß in den Körper, und die andern verhindern denſelben.

Die Kräfte, welche den Zufluß des Wärmeſtoffes in die Körper begünſtigen, ſind: der Druck, welchen der, außer dem Körper enthaltene, Wärmeſtoff beſtändig ausübt, und der Hang, welchen der Wärmeſtoff hat, ſich mit den kleinſten Theilen der Körper zu verbinden. — Nimmt nach dem hergeſtellten Gleichgewicht der äußere Druck zu: ſo wird Wärmeſtoff in den Körper eindringen, ſo lange bis die Elaſtizität des innern Wärmeſtoffes ſo weit zugenommen hat, daß das Gleichgewicht aufs neue hergeſtellt iſt.

Nimmt nach hergeſtelltem Gleichgewicht der äußere Druck ab: ſo wird der Wärmeſtoff aus dem Körper herausdringen, ſo lange bis die Elaſtizität des innern Wärmeſtoffes ſo weit abgenommen hat, daß das Gleichgewicht aufs neue hergeſtellt iſt."

Eine Folge von dieſem Eindringen des äußern Wärmeſtoffes in die organiſchen Theile der Pflanzen iſt nicht der Reiz der Zuſammenziehung, ſondern vielmehr die Ausdehnung. Wollen wir nun annehmen, daß bey Erhebung des Saftes ſich die organiſirten Theile veränderten, ſich zuſammenziehen ſollten, ſo würde auf einmal dieſes in allen Theilen der

Organisation der Pflanze geschehen, weil in allen Theilen wegen Gegenwart der Lympha solcher Reiz vor sich gehen müßte, und alle Gefäße unter sich in Verbindung stehen, und folglich müßte diese Veränderung der Gefäße die Lympha zwingen, ihre Reaktion gegen die Gefäße anzuwenden, d. i. der Druck der Gefäße auf die Lympha würde die Gefäße zerreissen, und dieses wäre wider den Zweck. Hingegen verstehen wir durch den eindringenden Wärmestoff seine ihm eigene Wirkung, daß er die Flüßigkeit ausdehnt, folglich die Gefäße erweitert, so kann dann die Lympha durch Erweiterung der Röhren in die Höhe gebracht werden, eben wie, wenn der Blasebalg ausgedehnt wird, die Luft mit Macht eingezogen wird. Daher der Wärmestoff nicht durch einen Reiz der Zusammenziehung, sondern durch die Ausdehnung der Gefäße und der Lympha die Cirkulation des Saftes bewirket.

Doch hiermit will man keinesweges die Reizbarkeit der Pflanzenfibern und des Zellengewebes in Zweifel ziehen, denn davon habe ich schon zur Bestätigung Beyspiele aus dem Kannenkraute beygebracht. Denn die Zusammenziehungskraft ist in vielen Theilen der Pflanze dem Wachsthum schädlich, hingegen aber die Ausdehnungskraft wird schlechterdings als eine nothwendige Sache zum Wachsthum im Umkreise oder in der Dicke der Pflanzen

erfordert. Auch die Erfahrung ſpricht ſo ganz beſtimmt für die Ausdehnung. Bemerke ich die Holzfibern in dem Baſte, z. B. von Lindenholze, ſo finde ich, je älter der Stamm iſt, je mehr haben ſich die Holzfibern in ihren Netzräumen von einander gegeben, auch ſiehet man dieſes an den Narben von den Blätterſpielen auf der Oberhaut der Rinde; von Jahr zu Jahr dehnt ſich die vorhandene ſichtbare Narbe, z. B. in der Weißbuche aus, und ſo ſiehet man auch die noch vorhandenen Fibern von der alten Oberhaut bey den jungen Ausſchößlingen, daß ſich durch Verdickung des Stämmchens die Theile der Oberhaut immer weiter aus einander dehnen. So auch iſt es mit den knollartigen Gewächſen, die Zellen werden immer größer und dehnen die Netze der Fibern weiter aus einander. Sollten aber die Zellen und die Fibern der Netze enger werden, ſo würde das Gewächſe einlaufen, kleiner und enger werden, aber dieſes geſchiehet nicht, ſo lange Lebenskraft in der Pflanze iſt, wohl aber, wenn ſie abgeſtorben iſt.

Es ſcheint mir ganz ſonderbar, daß Rafn, indem er von Reizbarkeit der Pflanzenfibern und des Zellgewebes ſpricht, als S. 107, daß ſich ſelbige zuſammenziehen, und alſo dadurch das Ganze verkürzet werde, zum Beweiſe dieſer Behauptung einen ihm entgegen geſtellten Beweis anführet, nemlich von der Ausdehnung der Gefäße durch den Ein-

fluß von Waſſer. Nachdem er einen, aber nur ſcheinbaren, Beweis von der Straffheit des Zellengewebes von Wolfsmilcharten durch die Nadelſtiche in Blätter und Stengel angeführt, ſchreibt er S. 108. noch dieſes: „Außerdem zeigt die Heftigkeit und Geſchwindigkeit, womit die Häutchen, welche den eigentlichen Saamenſtaub umgeben, wenn man Waſſer darauf gießt, zerſpringen, daß ſie einen nicht geringen Grad von Reizbarkeit beſitzen; denn da es gewöhnlich keine halbe Sekunde währt, ehe ſie zerplatzen *), ſo kann dieſes Phänomen auf keine Weiſe dadurch erkläret werden, daß das Waſſer eingezogen, und das Häutchen davon ſo ſtark ausgeſpannt werden ſollte; auch hat der Wärmeſtoff keinen Theil daran, da es mit kaltem Waſſer eben ſo wohl zerſpringt.

Dieſes Exempel iſt gerade demjenigen Satze von der Verkürzung der Fibern durch äußeren Reiz entgegen.

Aus welchem Grunde ſoll es unmöglich ſeyn, daß die Saamenſtaubkörnerchen oder Kügelchen nicht

*) Nach meinen Bemerkungen geſchiehet dieſes nur bey einigen Arten, bey andern aber währt es wohl ½ oder 1 ganze Minute, ehe die Kügelchen ein Loch bekommen, oder einen länglichen Riß, woraus die Fruktifikationsmaſſe fließt.

durch das Eindringen des Wassers zerspringen sollten? Diesen Grund aber verschweigt Herr Nasn. Ich habe aber zwey Gründe für den Einfluß des Wassers in die Kügelchen vom Saamenstaube. 1) Hat jedes Körnchen schon eine Oeffnung, durch welche die inwendige Fruktifikationsmasse ist eingelegt worden, man siehet auch an vielen Arten von Saamenstaube, daß dieselben sogar kleine Stiele haben, folglich kann das Wasser von dem Wassertropf eben durch diese Stiel-Oeffnung in die Concavität des Kügelchen eindringen, die daselbst liegende Masse aufschwellend machen, so daß endlich der Raum für die vergrößerte Masse zu enge wird, und sich durch die Schaale einen Ausgang verschaffet. 2) Wird niemals das Kügelchen seine flüßige Masse an der Stiel-Oeffnung ausfließen oder ausschießen lassen, sondern allemal geschiehet es an andern Orten, und zwar in vielen entstehet ein so kleines Löchelchen, wie man mit einer zarten Stecknadel in ein Stückchen Papier machet, daß die Masse nicht dicker als ein Haar breit ihren Ausfluß nimmt; aber alsdann in dem Wassertropfen sich wie eine Wolke ausbreitet, oder eine Wurstgestalt und Schlangenfigur bildet. Daher ist es natürlich, daß die innere Masse nicht an dem nemlichen Orte, wo das Wasser eindringt, zu gleicher Zeit ausfließen

kann, folglich das Waſſer jene Maſſe zwingt, ſich einen andern Ausgang zu machen.

Geſchähe dieſer Ausgang der innern Maſſe blos dadurch, daß ſich die Schaale durch einen Reiz verkürzte und endlich dadurch die innere Maſſe auspreßte, ſo müßte man dieſe Verkürzung theils an den dadurch verurſachten Runzeln an der Schaale, oder an der Verkleinerung der Schaale, die im Waſſer liegt, wahrnehmen können. Aber gerade bemerkt man dabey das Gegentheil auf folgende Art: 1) die rund gebildeten Saamenſtaubkörnerchen, ſo bald ſie ins Waſſer kommen, ſchwellen auf und werden im Umkreiſe größer, folglich werden ſie wegen der Vergrößerung der innern Maſſe durch den Beytritt des Waſſers auch an den Schaalen weiter ausgedehnt; wenn endlich keine Ausdehnung mehr ſtatt hat, ſodann geſchiehet es, daß eine Oeffnung in der Schaale als Loch oder langer Riß entſtehet.

Bey dieſem Experimente fällt freylich der Wärmeſtoff nicht mit in Aktion zum Aufplatzen, da dieſes ſonſt auch geſchehen müßte, wenn man dieſen Saamenſtaub ausſetzte. Alſo nicht die Kälte, noch die Wärme, ſondern das Waſſer durch ſeinen Einfluß macht eine Ausdehnung der Schaale. Man bemerkt auch an andern Arten, die eine ovale Figur haben, ſo bald ſie in den Tropfen Waſſer kommen, ſo wird nicht nur ihre Figur größer, ſondern die

ovale Figur verändert sich in eine rundförmige. So bald aber der Tropfen Wasser verflogen ist, so nehmen diese veränderten Kügelchen ihre natürliche ovale Figur wieder an, und werden auch an Quantität kleiner, als sie im Wasser waren, d. i. die Schaalen, die sich ausgedehnt hatten im Wasser, bekommen außer dem Wasser ihre vorige Gestalt und werden wiederum verkürzet. Um wiederum auf den Cirkularfluß der Lympha, nach der Peripherie des Baumes in der Breite, der von der Sonnenwärme verursacht werden kann, zurückzukommen: so könnte dieses uns auch die Ursache erklären, warum an einem Baume die Jahrsringe nicht in eben der Größe auf einer Seite, wie auf der andern Seite, und der Markcylinder nicht in jedem Baume gerade in der Mitte zu stehen kommt. Ich weiß wohl, daß man vorgibt, nach der Mitternachtsseite zu wären theils die Jahresringe weiter, als auf der Mittagsseite aus einander gesetzt, und auch mehrere an jener als an dieser Seite anzutreffen. Daß aber dieser Satz vieler Ausnahme unterworfen und nicht ein allgemeiner Satz seyn kann, dieses zeigt die Erfahrung. Allein was Rafn §. 57. S. 70 davon sagt, dieses habe ich zu untersuchen nicht Gelegenheit gehabt: nemlich in den nördlichen Ländern liegen die Jahresringe an der Seite, welche gegen Norden gekehrt ist, dichter neben einander zusammengedrängt; des

hingegen sind sie in den wärmern Ländern unter den Wendezirkeln von gleicher Größe.

Man findet, daß, wenn ein Bäumchen im Garten an einer Mauer sehr nahe ansteht, daß die Sonne die eine Seite gar nicht berühren kann, alsdann auf der Seite gegen die Mauer die Jahresringe weiter aus einander stehen, und das Mark nicht in der Mitte des Cylinders steht. Dieses kommt also daher, weil beständig im Jahre hindurch die äußere warme Luft die Lympha nach der kältern Gegend im Baume hindrängt, folglich sich die Netzgefäße und das Zellgewebe mehr Lympha aufnehmen und daselbst sich zur festen Masse bilden können.

Diese Erklärung wird durch folgende Bemerkung uns von seiner Gewißheit belehren können. Untersuchet man z. B. diejenigen Zweige von Weiden, die an den Seiten des Kopfs herausgewachsen und in einer horizontal Richtung stehen, schneidet man solche Zweige ohngefähr $\frac{1}{4}$ Elle von ihrem dicksten Ende queerdurch, so siehet man, daß auf der Seite, welche nach dem Himmel gerichtet war, größere Jahresringe als nach der Seite gegen den Erdboden gerichtet, anzutreffen sind. Hier sollte man vermuthen, daß nach dieser horizontal Richtung der Zweige die Lympha, vermöge der Schwerkraft, mehr nach der Erdseite als nach der Himmels-

seite sich gesenkt haben müsse, und doch findet sich dieses anders; folglich läßt sich dieses nicht anders als dadurch allein erklären, daß es hier nicht auf die Schwerkraft angekommen, sondern die Gasarten, die ihrer Natur nach, weil der Wärmestoff mit ihnen verbunden, gewöhnlich in die Höhe steigen, daher sich auf der obern Seite auch durch die dahin laufenden Luftblasen mehr Lympha oben, als unten an den Zweigen von horizontaler Lage ansetzen müsse.

XIII.

Ob und auf welche Weise die Lympha in dem äußern Saftringe aufsteige?

Man pflegt gewöhnlich den äußern Saftring, den Zwischenraum, der zwischen der Peripherie des Splints und der Rinde anzutreffen ist, und auch die Bastheile der Rinde mit zu dem Saftringe zu nehmen. Da aber in den Bäumen außer diesem Ringe noch ein anderer Saftring anzutreffen ist, welcher sich nach der Peripherie der Marksäule befindet, und in welchen der Saft aus der neuen saftvollen Markröhre eintritt, so nenne ich den letztern den innern Saftring. Derselbe stehet vermittelst der Spiralröhren mit der Markmasse, und vermöge der Horizontal- oder

Sternſtralengefäße mit dem ganzen Zellgewebe in Verbindung, und iſt dem neuen Zweige ſchon gegenwärtig, wenn die Schaale noch keine innern Baſtlagen und Holzlagen erzeuget hat.

Fangen wir an, vom Anfang des Winters bis zu allen Jahreszeiten hindurch, den Baum nach dem Saftringe zu betrachten, ſo bemerket man, daß der innere Saftring ſich wegen ſeiner veränderten Farbe vor andern Theilen des Zweiges auszeichnet. Z. B. im Herbſt fängt der innere Saftring in den neuen Haſelnußzweigen an eine ſchöne grüne Farbe anzunehmen, daß man daraus ſchon auf einen neuen Trieb der Vegetation ſchließen kann. Ja, eben dieſe Art von Stauden zeigt uns ſobald ſeine männliche Blüthen vor andern Arten von Pflanzen. Hingegen den äußern Saftring kann man in vielen Arten von Bäumen nicht genau bemerken, weil theils zwiſchen der Peripherie des Splints und der innern Baſtlage der Rinde kein ſo weiter leerer Raum anzutreffen iſt, wie im Frühjahr, wo die Menge der Lympha ſich einen weitern Spielraum gemacht hat, theils dieſen Raum durch neue Gefäße, die ſich ſchon im Herbſt darin angeſetzt haben, gleichſam ausgefüllt worden iſt; nemlich zu einer Zeit ſind die Sternſtralenfibern noch nicht von der neuen Holzlage ſo weit fortgewachſen, daß ſie ſchon in die innere Baſtmaſſe eingegriffen, welches zu einer

andern Zeit geſchehen iſt. Unter dieſen Umſtänden hängt zu einer Zeit die Rinde gleichſam noch feſt an der neuen Splintmaſſe an, welches aber zu einer andern Zeit nicht ſo anzutreffen, und folglich die Schaale im Frühjahre ſo leicht ſich vom Splint ablöſen läßt.

Iſt nun im Herbſte vom vorhergehenden Jahre ein neuer Ring entſtanden, deſſen ſämmtliche Gefäße ſowohl nach der horizontal, als perpendikular Lage vollkommen ſich ausgebildet haben, ſo können dieſelben im Frühjahre ihre Lympha in Menge zwiſchen Splint und Rinde abſetzen, auch von da kann durch die Mündungen der Baſtlagen Netzgewebe die Lympha in die Rindenlagen oder Baſte kommen, ohne daß in Erreichung der Vegetation die nehmlichen Röhren wie in den Holz- und Splintlagen vorhanden ſeyn müßten. Weil durch die Horizontalgefäße und durch die Poren der äußern perpendikular Gefäße des Splints, der Saft dahin geführet werden kann, wo neue Baſte entſtehen und neue Splintringe gebildet werden ſollen. Die Lympha nimmt nicht in den inwendigen Baumſtammgefäßen einerley Gang bey allen Arten von Bäumen. Z. B. in den Wallnußbaume (nux basilica alba) findet man im Frühjahre die Lympha in allen Theilen der Zweige, ſowohl in der Markröhre, und in allen Saftröhren der Holzmaſſe, als auch in dem Saftringe und der ganzen Rinde. Hingegen nimmt die Lympha in der

Bruchweide zuerſt ihren Gang in den Saftröhren des innerſten Jahrrings, in den folgenden Monaten aber findet man die Lympha nicht ſo häufig mehr in dieſen innern Jahresringröhren, ſondern die Splintröhren nebſt dem Saftringe und Baſtlagen ſind ganz mit Lympha angefüllet. Im Monat Juli aber dehnt die Lympha den Saftring weiter aus einander, das iſt, zwiſchen der Splint-Peripherie und der Rinde entſtehet ein größerer Raum, der mit neuer grünfarbiger aſſimilirter Maſſe angefüllt iſt, welche, mit bloßen Augen betrachtet, noch keine Gefäße in ſich zu haben ſcheint, aber durch das Mikroſkop-Viſir bemerket man doch ſchon die zarten angelegten Grundlinien von einem neuen Jahresringe, nehmlich an einem neuen Zuſatz von Zellgewebemaſſe, von perpendikular Fibern, und von den durchlaufenden Enden der Stammfibern in die Baſtmaſſe der Rinde.

Nimmt man nun den Erfahrungsſatz an, daß alle Gefäße mit einander in ſolcher Verbindung ſtehen, daß die Lympha aus einer Reihe von Saftgefäßen in eine andere Reihe einfließen kann, ſo auch iſt es mit dem Zellgewebe beſchaffen, daß der Saft aus einer Zelle in die andere theils wegen des Reizes, theils wegen der Venen durch die Zellenwände fortfließet. Es drängt ſich die Lympha endlich ſehr zum Saftringe hin, wo derſelbe nicht den Wider-

ſtand findet, bildet ſich nach und nach zur gallertar-tigen Maſſe, welche ſich dann in der Fibermaſſe eines Theils, andern Theils aber auch als tropfenartige Maſſe darſtellet. Uebrigens aber, wie man aus dem obigen angeführten Exempel bemerkt hat, die Luft-blaſen aus dem Saftringe in die Höhe ſteigen, folg-lich durch dieſe auch die Lympha mit in die Höhe gebracht wird.

Man hat zwar öfters vorgeben wollen, daß im Winter die Lympha ruhe, und in der Pflanze weder auf noch herunter ſich bewege. Allein dieſes Vorgeben hat keinen Grund. Denn ein lebendiger Baum iſt in Hinſicht ſeiner Operation der Lympha wie D. Schmidt in ſeiner Phyſiologie ſagt, ein perpetuum mobile. Man bemerkt die Bewegung der Lympha ſchon im December, Januar und Fe-bruar im Baume. Obgleich derſelbe, wenn es gefro-ren hat, keinen Umlauf wahrnehmen kann, ſo bemerkt mann doch, wenn die Sonne des Tages die Peri-pherie der Zweige erwärmet, daß die Lympha im Säftringe fließend wird, und man ihre Gegenwart ſowohl daſelbſt, als auch in verſchiedenen Saftröh-ren der Holzringe ſehen kann, und zwar auf fol-gende Art. Ich ſchnitt in dieſen drey Monaten zu verſchiedenen Tagen, wenn es gefroren hatte, theils Wurzeln von Pappeln, theils Zweige von der Linde und andern Bäumen ab, da konnte ich nach dem

Abſchnitte derſelben an dem Durchſchnitte der Cylinder keine Lympha bemerken. Nahm ich aber die gefrornen Zweige mit nach Hauſe und ließ ſelbige nur eine Stunde in der warmen Stube liegen, ſchnitt von dieſen Zweigen und Würzeln kleine Cylinder von 2 Zoll in der Länge ab, nahm ſolche mit dem einen Ende in den Mund, hielt das andere Ende vor den Spiegel, bließ dann mit Macht den Athem in dieſe Cylinder, ſo floß die Lympha ſehr häufig in Luftblaſen Geſtalt an dem Ende, das zum Spiegel gekehrt war, heraus, ſo daß ſich die gehäuften Lymphenblaſen insgeſammt vereinigten und eine Halb-Kugelgeſtalt auf dem Teller des Durchſchnitts machten. Zog ich hingegen die Luft aus dem Cylinder zurück, ſo zogen ſich dieſe Blaſen wiederum in den Cylinder zurück, und in dem Munde empfand ich den natürlichen Geſchmack der eingezogenen Lympha auf der Zunge. Wiſcht man aber die herausgeblaſene Lympha von dem Durchſchnitt des Cylinders ab, ſo fließet dann keine Lympha mehr heraus, oder nur ein wenig davon kommt noch zum Vorſchein. Nehme ich in dieſen beſagten 3 Monaten abgeſchnittene Zweige und halte ſelbige ſogleich gegen das Sonnenlicht mit der Durchſchnittſeite, ſo währet es einige Minuten, alsdann fließt aus dem Saftringe die Lympha hervor. Folglich beruhet der Umlauf der Lympha in den Wintermonaten auf die Tempe-

ratur der Wärme oder Kälte, ob dieselbe sich in Bewegung setzen kann, oder nicht, und auch auf die Temperatur der Luft im Erdboden gegen die Temperatur der Luft in der Atmosphäre. Nach dieser Verschiedenheit findet man, daß zu einer Zeit die Lympha eher in diesem als in einem andern Jahre in manchen Pflanzen und Baumarten eingetreten ist. So fand ich in einem Winter, daß die Lympha in der Linde zu Ende des Februars noch nicht in solcher Menge, als im Januar in dem folgenden Jahre vorhanden war.

So wie die Verschiedenheit der Temperatur des Tages und der Nachtluft zur Vegetation erforderlich ist, und zu beyden Seiten die Pflanzen nicht einerley Luft ein- und aushauchen: so wirkt ebenfalls die Winterkälte so auf die Fibermasse, daß dadurch dieselbe nach und nach mehr Festigkeit erhält, und die Assimilation der rohen Feuchtigkeiten zu der eigenen Natur, Lympha der Pflanzen befördert werden muß. Wie wir solches auch an der Crystallisation mancher Flüßigkeiten wahrnehmen, daß selbige durch die Kälte befördert werden muß. Wie sich Herr Hofrath Weickard in seinem philosophischen Arzte, im 2ten Bande, S. 570. darüber erklärt: „Man weiß schon," spricht derselbe, „aus den Versuchen eines Hales, welchen wichtigen Antheil die Luft an der Composition der Körper hat. Die Luft

und ihre verſchiedenen Gattungen tragen viel bey, daß ſich Theilchen vereinigen. So hat Herr Achard durch Anbringung fixer Luft Cryſtalliſation erzeugt. Die Verſuche eines Prieſtley und Ingenhous zeigen auch vielfältig, daß die Luft und ihre verſchiedenen Theile großen Einfluß beym Nutritionsgeſchäfte haben. Wie begierig die Pflanzen ſammt der Feuchtigkeit fixe Luft einſaugen, und dagegen andere ungearbeitete reine Luft von ſich geben, haben beſonders Bonnet und Senebier geſehen.

Jeder kleine Umſtand kann alsdann noch in Betrachtung kommen. Hierher gehören ſtärkere oder geringere Bewegungen der Säfte, Stockung, oder ſonſt jede Aenderung. So erklärt uns Thouvenet die Animaliſation des nährenden Saftes auf ganz einfache Art. Er theilt den nährenden Saft oder den Leim des Bluts in zweyerley Gattungen. Eine, ſagt er, gerinnt bey einer gewiſſen Wärme, wie das Eyweiß, und heißt der gerinnbare Theil; der ſulzige Theil gerinnet nicht. Animaliſation iſt nun nichts, als Verwandlung des ſulzigen in den gerinnbaren Theil; Umwandlung des ſulzigen Theils iſt Bezwingung ſeiner Säure. Denn durch die beywohnende Säure iſt der ſulzige Leim vom gerinnbaren verſchieden. Die Bezwingung der Säure kann Folge des Lebens oder blos der Fäulniß ſeyn. Durch die Animaliſation oder Verwandlung muß erſt der

ſulzige Theil des Blutes zur Organiſation tüchtig gemacht werden.“

Betrachtet man die Struktur der Gefäße, wenn man die Schaale ablöſet, z. B. von einem Weidenzweige, zur Zeit, da ſich dieſelbe leicht davon ablöſen läßt, ſo kann man durch das Mikroſkop-Viſir diejenigen Oeffnungen der Gefäße gewahr werden, aus welchen die Lympha in den Saftring eintritt, um daſelbſt nach und nach zu gerinnen und neue Gefäße daſelbſt anzulegen. Ich habe im Frühjahre die neu angelegten Gefäße beſonders an der Aſche bemerken können, wenn ich den Cylinderteller beobachtete, und zwiſchen den Splint und die Schaale den Viſirpunkt ſtellte, doch muß der Durchſchnitt mit dem Meſſer recht glatt gemacht ſeyn. Auf dieſe Beobachtungsart habe ich endlich bemerken können, daß der neue Anwuchs der Gefäße zwiſchen Splint und Rinde ſich endlich mit der innern Baſtlage verbindet, und dadurch entſtehet ein neuer Jahreszirkel. Hingegen ſetzt ſich unter der Oberhaut neue Maſſe an, dadurch entſtehet im Herbſt eine neue Rindenlage. Dieſes kann man beſonders an dem Lindenholz bemerken, wenn man vom Frühjahr an bis in den Herbſt Zweige von einem Lindenbaume von allerley Stärke abſchneidet, und alle acht Tage die Rinde nach dem Durchſchnitt des Cylinders auf der Tellerſeite beſiehet. Außerdem aber bemerkt man, daß der Saft

gegen den Herbst in der Splintmasse und der Rinde stärker anzutreffen ist als im Frühjahre, und dieses befördert die Verwandlung des Splints zur vollkommenen Holzmasse, und macht, daß die Bastlagen immer mehr Masse aufnehmen können, so daß die Zellen immer enger und die Netzgewebe feiner und enger sich zusammen fügen müssen. Wie man dieses an macerirten Lindenschaalen bemerken kann, daß immer eine Bastlage feiner an Gewebe als die andere ausfällt, wenn man es mit dem Mikroskop besiehet. In so fern unter der Oberhaut durch den Zufluß der Lympha dahin ein anderer Saftring sich gegen den Sommer anfängt, und neue Masse daselbst ansetzt, so kann man hier den Grund finden, warum die Rinde, je älter der Baum wird, immer dicker werde, weil eben diese zwey Saftringe in der Schaale neue Bastlagen hervorbringen.

XIV.

Von der Lympha in der Markröhre des Baums und andern Pflanzarten.

Wie kommt die Lympha in die Markröhre? steigt dieselbe auch durch Röhren in die Höhe, oder steigt dieselbe nur in der Markmasse herunter? Die Beantwortung dieser Fragen wird uns dadurch schon

erleichtert werden, wenn wir nur nicht blos bey den schon vollkommen ausgebildeten Markzellen verweilen, sondern zuerst uns befragen, wie diese Zellen entstehen, und wie sie sich verändern? Denn wenn man nicht auf die Veränderung der Markzellen genau Achtung giebt, so giebt das zu manchen falschen Sätzen Veranlassung. Dann glaubt man berechtiget zu seyn, das Mark nicht als einen nothwendigen Theil vom Baume anzuerkennen, weil man in alten Bäumen gar kein Mark mehr antreffe, und der Baum doch sein Leben habe, und weil in den Weiden sogar das Mark mit den innern Holzlagen fehlen könne, und doch aus der Oberhaut der Rinde neue Augen und Zweige hervorwachsen.

Man findet in den Knospen noch kein ausgebildetes Mark, wie man auch in den neuen Zweigen gegen ihre Spitzen zu noch keine eigentlichen Markzellen antrifft. Es sind selbst an Weinstockreben die Markröhre bey jedem Knoten, wo die Augen an beyden Seiten herauskommen, mit einer andern Masse versehen; daraus folgt aber keines Weges, daß gar keine Markmasse an besagten Theilen anzutreffen sey, sondern daraus muß man schließen, daß sich daselbst die Markmasse noch nicht vollkommen ausgebildet habe, oder daß mit derselben noch nicht eine andere Veränderung vor sich gegangen sey.

Man muß sich die Markröhre nicht als isolirt

im Wachsthum vorstellen, sondern dieselbe als in einer Zusammensetzung mit den Spiralröhren und der Schaale ansehen, und so kann man alsdann auch bemerken, wie durch diese Verbindung dreyer verschiedener Theile das Wachsthum neuer Gefäße und Anlegung neuer Zellen zur künftigen Markröhren-Verlängerung und Ausbreitung zu Stande gebracht werden können.

Zergliedert man eine Knospe von Ahorn im Februar, so daß man immer ein Blättchen nach dem andern mit einer Nadelspitze abschiebet, bis man nicht mehr im Stande ist, die innersten kleinsten zwey Blätterspitzen aus einander zu legen, so siehet man alsdann mit dem Mikroskop-Visir, daß oben zwey ovale Blasen stehen, die mit einer Schaale umgeben sind, und unter derselben schon die Spiralgefäße vorhanden, aber diese Blasen ganz mit Lympha angefüllet sind. Die Spiralgefäße haben die Lympha hier in diesen Blasen anbey gezogen und dahin abgesetzt, wo sie sich in kleine Bläschen bildet, welche aber zu Anfange zusammen rinnen, und gleichsam eine gallertartige Natur annehmen, hernach erweichet sich diese Masse, dehnt sich aus und bildet die Zellenwände, und dann legt sich in diese Zellen neue Lympha an, nach und nach werden diese Zellen noch größer, die eingelegte Lympha verändert sich, gehet durch die Gährung oder in Gas-

geſtalt, wiederum in den an Spiralröhren ſich nunmehr neuen angelegten Waſſergängen heraus, alsdann bekommt dieſe veränderte Markmaſſe eine ganz anderes Anſehen, die Blaſenwände werden weiß, und ihre inwendige Feuchtigkeit iſt nicht mehr, wie im Frühjahr, hart, ſondern ganz feucht, und zwar legt ſich an den Wänden die Gasart an, und formirt durch dieſe Dämpfe kleine Kügelchen, welche man durch das Mikroſkop-Viſir in großer Menge antrifft.

Stellen wir uns die Spitze eines neuen Zweiges vor Augen, ſo haben ſich um die ganze Peripherie des Cylinders alle Spiralbündel oben in der Endſpitze in einem Punkte vereiniget und daſelbſt die neue Knospe gebildet; aber unter der Knospe haben ſie ihre Lympha abgeſetzt, welche die zukünftige Markmaſſe im Frühjahre ausbilden muß, wo alsdann durch den neuen Zufluß dieſe kernartige Markröhrenmaſſe ſich erweichet, und nach und nach die vollkommen ausgebildeten Markzellen herſtellen kann.

Gegen dieſe Erklärungsart pflegt man dieſen Einwand zu machen: Dieſes könne nicht ſeine Richtigkeit haben, indem man an den Seitenzweigen, welche aus dem gemeinſchaftlichen Hauptzweige hervorkommen, bemerken könnte, daß die Seiten-Augen am Zweige nicht aus dem Marke hervorkämen. Denn man fände nicht, daß die Markſäule in die

Knospe laufe, auch wäre in dem Knospenkegel keine Markmasse, sondern nur eine verhärtete Masse zu finden.

Hierauf antworte ich, daß, wie ich schon gesagt habe, in dem Knospenkegel die vorhandene Masse noch nicht zur Zeit ihres Wachsthums, oder Entwickelung schon ganz ausgebildet, und zu Zellenwänden sey gemacht worden. Denn dazu werden noch 2 bis 3 Monate erfordert, ehe sich dieses zuträgt. Ferner hat man es darin versehen, um nicht die Verbindung eines neuen Auges mit der Markröhre des Zweiges, aus welchem das Auge hervorgewachsen, wahrgenommen zu haben, weil man nicht genau im Schneiden die Stelle getroffen hat, wo man den Uebergang der Spiralgefäße in die Knospe sehen kann. Denn der Anfang von der neuen Knospenmarkröhre, wie derselbe aus der Mutter-Markröhre in Verbindung einiger Spiralröhren-Bündel abwärts läuft, ist so enge, daß man ihn nur mit dem Mikroskop-Visir am besten bemerken kann, oder man muß solche Stücke Holz aussuchen, wo gerade die Trennung in dem Mittelpunkte vom Seiten-Aste und von dem Marke durch das Holzspellen ist geschehen, da wird man finden, daß beyde Markröhren zusammen gehören, und mit einander verbunden sind, auch einerley Farbe und Struktur der Zellen darstellen.

Jedes Auge bildet sich zugleich im Wachsthum mit dem ganzen Cylinder des Zweiges, nemlich es bricht nicht die Oberhaut durch, oder die Rinde, sondern die Spiralgefäße gehen allezeit mit Verbindung der Zellenmasse des Marks und der Oberhaut von dem Hauptstamme ab, und wo dieses geschiehet, erhebt sich auch die Oberhaut zu einer Blase, in welcher schon die benöthigten Spiralröhrenbündel vorhanden sind, und so wachsen nach und nach zwischen der Marksäule und der Oberhaut durch Hülfe der Spiralröhren die Holzfibern, welche nach und nach die Wasserröhren bilden und Holzlagen formiren. Doch muß man nicht aus der Acht lassen, daß, wenn man z. B. eine Knospe von der Aesche in zwey Theile mit dem Zweigcylinder theilet, und man unter der Basis der Knospe eine grünfarbige Masse antrifft, daß eben diese Masse im Wachsthum sich nach der Peripherie des in Zukunft wachsenden Zweiges hingehet, und aus welcher Masse die Holzfibern gebildet werden. Denn sonst wüßten wir gar nicht, wo diese Masse von Holzfibern herkommen sollte, wenn solche nicht mit den besagten drey Theilen zugleich ihren Anfang nehmen sollten.

Nach diesen vorausgeschickten Anmerkungen gehen wir auf die eigentliche Beantwortung unserer Fragen.

Fände man die Markröhren, oder mit andern

Worten die Markmasse von einerley Struktur, und von einerley Arten der Gefäße, bey einer Art Pflanzen wie bey allen übrigen Arten; so ließe sich die Frage von Auf- und Niedersteigen der Lympha durch eine allgemeine Beantwortung bejahen oder verneinen. Allein, wer bemerkt hier nicht die Verschiedenheit der Markmassenstruktur und der Gefäßarten in denselben? Daher kann in einer Pflanze die Lympha in die Höhe steigen, oder herausfließen, welches in einer andern Pflanze wegen Mangel der Gefäße nicht statt finden kann.

In vielen Pflanzenstengeln liegen die Spiralröhren nicht nur unter der Schaale im Zellengewebe, sondern eine Menge Spiralröhrenbündel ist zugleich in den Markröhren mit angelegt; z. B. in Spargelstengeln und in Porro Zwiebelstengeln.

So unterscheidet sich das Hollundermark von andern Markröhren dadurch, daß es einige röthliche Saftröhren hat, welche keine Spiralgefäße bey sich haben, und nicht weit von der Peripherie der Markröhre entfernt stehen.

In einigen Pflanzen ist die Markmasse gliederartig in Netzgestalt, wie im Johannisbeerstrauch, und in Sellerieblätterstengeln. In andern ist das Mark blätterförmig, und zwischen den Blättern leerer Raum vorhanden, als in dem Wallnußbaume.

Außer dieser Verschiedenheit findet man auch,

daß in manchen Mark-Zellenwänden zugleich Venen angelegt sind, welche aber in andern Pflanzenarten nicht daselbst zu finden, sondern in den Zellen nur kleine Oeffnungen vorhanden, durch welche die Lympha aus einer Zelle in die andere fortfließen kann *).

Endlich ist die Farbe der Lympha in den Markzellen nicht in jeder Pflanze von einerley Beschaffenheit. Denn sogar in einer Markröhre ist zweyerley Saft anzutreffen, z. B. in Weinrebenmarke. Daher man billig zwey bis drey Quellen der Lympha im Marke anzuerkennen, gute Gründe vor sich hat, welche hier nahmhaft gemacht werden.

Z. B. im Wallnußbaummarke fehlen die perpendikular laufenden Wassergefäße, und doch ist zur Frühlingszeit nicht blos die Lympha in den Wassergefäßen der Holzmasse, sondern auch in den leeren Räumen anzutreffen, welche in der Markröhre zwischen Markblättern sich befinden. Woher ist nun die Lympha in diese Zwischenräume gekommen, da

*) So fand ich auch in der Oberhaut der Wolfsmilch (Esula) sehr subtile Venen von gelber Farbe, ich bemerkte solche auf der Oberfläche der Oberhaut des Stengels an einem Orte, wo ich über der Wurzel ein dürres Blatt weggenommen hatte, und diese Venen gingen durch die Oberhaut in die Schaale, folglich gehet der Saft von den innern Gefäßen bis in die Oberhaut.

keine perpendikularlaufenden Wassergefäße in der Markröhre vorhanden sind? Aus keiner andern Quelle, als aus den Spiralröhrenbündeln, welche an der Peripherie der Markröhre und der Holzmasse ihre Lage haben, ist die Lympha in die Wasserbehältnisse der Markröhren gebracht werden. Daher aus den Spiralröhren auf beyden Seiten, sowohl nach der Markröhre, als auch nach der Holzmasse die Lympha zum Theil abgesetzt werden kann, aber auch wiederum aus demselben durch Gasarten herauskommen, und in die Höhe geführt werden.

Wenn einige Naturforscher den Rückfluß der Lympha in die Markhöhle oder Markmasse setzen wollen, so giebt uns die Struktur des Markes in dem Wallnußbaume einen Beweiß, daß jene Behauptung nicht richtig sey. Denn die Blätter in dieser Marksäule sind isolirt, auch ist das Netzgewebe ohne Poren und diese Markblättchen verhindern den Zufluß der Lympha nach der Erde zu; folglich hat man in der Markmasse gar keinen Rückfluß der Lympha aus der Höhe nach der Wurzel zu behaupten. Man bemerkt auch die Oeffnungen in der Holzmasse, aus welchen die Lympha in diese leeren Räume im Marke einfließet, nemlich nach dem Mikroskop-Visir. Ich vermuthe, daß hier um deswillen in der Markmasse kein Rückfluß von der Höhe zur Tiefe statt haben kann, weil in der Markmasse

die Lymphenart bereitet oder abgesetzt werden soll, welche zu Befruchtungstheilen nöthig ist, damit selbige wiederum vermittelst der Spiralgefäße oben zur Blüthe gebracht werden könne, wo sich auch, wie in den Blättern, in den Blüthentheilen die Spiralgefäße ihr Ende nehmen, so daß die Befruchtungstheile und dann der Fruchtknoten seinen eigenen Saft aus der Markmasse erhalten kann. Daher man auch z. B. im Weinrebenmark zweyerley Farbe an der Lympha nach dem Mikroskop-Visir wahrnehmen kann.

Wenn der Fall seyn sollte, daß in dieser Holzart vom Wallnußbaum die Lympha durch die blätterichten Mark-Abtheilungen hindurch und in die Höhe von einem leeren Zwischenraume in den andern durchdringen sollte, so müßte ich es in der oben schon angeführten Probe bemerket haben. Nehmlich im Junius schnitt ich einen jährigen Zweig ab, machte davon oben einen Durchschnitt in der Quere des Cylinders von $\frac{1}{8}$ Elle lang, setzte ihn in ein Wasserglas auf 2 Zoll tief ins Wasser, nach einigen Stunden hatte sich oben die Marksäule auf eine Linie tief in den Cylinder gesenkt. Hernach, als ich selbigen in die warme Hand unten hielt, so kamen aus der Holzmasse viele Luftblasen oben aus den Wasserröhrenmündungen hervorgeschossen und setzten ihr Wasser ab, aber weder aus der Schaale noch aus dem Saftringe, wie auch aus der Markröhre kamen keine

Tropfen oder Luftblasen zum Vorschein, folglich sind in beyden letztern Theilen keine Kanäle, in welchen der Saft in die Höhe geführt werden sollt; sondern durch Horizontalgefäße wird der Saft an beyde letztern Stellen hingeleitet.

Noch einen Beweiß hiervon finden wir in der Markſäule von Lindenholze. Man findet in der Markröhre von Lindenholze, wenn man den Zweig in der Queere durchschneidet und mit dem Mikroskop-Visir die Markſäule beschauet, daß außer den gewöhnlichen Zellenöffnungen noch 3 bis 5 große Schlauchöffnungen, welche in einer schiefen Richtung in die Holzmasse eingreifen. Im Monat Junius machte ich von einem frischen Lindenzweige einen Cylinder von 50 Linien lang, der Cylinder war 10 Linien im Durchschnitt breit, setzte selbigen auf 2 Zoll tief in ein Wasserglas, die oberste Tellerscheibe vom Cylinder blieb nicht nur feucht, sondern aus besagten 5 Mark-Schlauchmündungen traten Wasserblasen hervor, welche stehen blieben, und nach einigen Tagen koagulirt waren. Ich schnitt im August wiederum einen frischen Lindenzweig queerdurch, und sogleich floß die Lympha in der Markröhre aus besagten Schlauchmündungen heraus. Die Lympha, welche aus diesen Schläuchen herkommt, ist von gelber Farbe, da hingegen die Lympha, welche in den Markzellen ist, von weißer Farbe erscheint. Also

haben wir auch in dieser Markmasse zweyerley von Lympha anzuerkennen.

Auch kann durch den Einfluß der äußern Luft in die Markröhren, wenn ihre Lympha zu manchen Zeiten nicht mehr darin zu finden, sich neue Lympha in Luftgestalt häufen, sich an die Zellenwände anlegen, und endlich in Tropfengestalt in den Zellen wahrgenommen werden.

XV.

Wie kommt die Lympha aus den innern Theilen der Holzmasse in die Rinde? Geschiehet es durch Vermittlung der Blätter, oder durch die horizontal und perpendikular Röhren der Splintperipherie des Stammes und der Zweige?

Das Nöthigste zur Beantwortung dieser Fragen habe ich schon im 3ten Bande im ersten Stücke S. 112 ꝛc. angemerket, zu welchem ich noch einige Anmerkungen hier beyfügen will.

1) Wenn sich die jungen Zweige aus den Augen erheben, so siehet man an diesen Cylindern noch keine Holzmasse, sondern auf die Markröhren folgen so gleich die Spiralröhren, und auf diese die Oberhaut, und zwischen beyden, nemlich der Oberhaut und den Spiralröhren, ist der Saftring anzutreffen. Nach-

dem aber zwiſchen der Oberhaut und den Spiralröhren ſich die Holzmaſſe entwickelt, ſo entſtehen dadurch zwey Saftgänge, oder Saftringe, der innere, der an den Spiralröhren ſich befindet, der äußere, der zwiſchen der Splintmaſſe und der Rinde anzutreffen iſt.

2) Durch die Spiralröhren wird die Lympha bis zur Spitze der Markhöhle geführet, wo dann dieſe Lympha ſich häufet, körnerartig oder ſteinartig wird, endlich im andern Frühjahre ſich dieſe ſteinartigen Kügelchen erweichen und in Saft verwandeln, welcher in einer Oberhaut eingeſchloſſen bleibet, welche in der Folge ſich ganz zu eigentlichen Markblaſen umbilden, in welchen alsdann neue Lymphen-Art kann eingelegt und durch Venen zu Spiralgefäßen herausgeführet werden. Doch bleibet dieſe körnerartige Maſſe in vielen Theilen des Holzes, ohne ſich in Markmaſſe zu bilden. Z. B. in den Weinreben, wo Seitenzweige ſich angeſetzt haben.

3) Durch die Spiralröhren wird die Markmaſſe angelegt, und ſo kann in Gasgeſtalt die in die Markzellen eingelegte Lympha wiederum durch die Spiralgefäße in die Höhe, und durch die Horizontalgefäße auch zum Saftringe der Rinde geleitet werden, und auf dieſe Art kann eine ſtete Gemeinſchaft der innern Lympha mit dem Zuſatze der äußern Luft,

welche bis in die Markhöhlen eindringet, unterhalten werden.

Wenn in dem 3ten Bande, 4ten Hefte dieses Journals der Eintritt der Lympha durch die perpendikular und horizontal Gefäße dargestellt ist: so habe ich keine Gründe und Beweise vor mir, zu behaupten, daß die Lympha erst müßte aus den Saamengefäßen in die Blätter steigen, und dann erst aus selbigen zurück in die Rinde laufen. Man muß hier nicht vergessen, wovon die Rede sey, nehmlich diese Behauptung beziehet sich nur auf den Baum, und der Beweiß wird nicht von andern Pflanzenarten geführt.

Wir wollen die Gründe für und gegen diese Behauptung untersuchen, um wahrzunehmen, welche Behauptung mehr Wahrscheinlichkeit für sich habe, als die andere.

Duhamel behauptete, daß die Lympha erst aus den innern Theilen des Holzes bis in die Blätter aufsteige, und von selbigen zurück in die Rinde herab fließe, weil er gefärbte Feuchtigkeit eher in den Blättern als in der Rinde bemerkt habe. Aber wie ich in dem Vorhergehenden schon diese Unrichtigkeit dargethan habe, so kann man aus solchem falschem Grunde Duhamels Meynung nicht als richtig anerkennen.

Andere nehmen die Meinung eines Duha-

mels an, und behaupten selbige aus folgendem Grunde: Sie nehmen mit einem Linnee an, daß die Blätter aus der Oberhaut entstehen, und mit der Rinde in genauer Verbindung stehen; folglich müsse der Saft auch aus den Blättern zurück in die Rinde fließen. Allein hier frage ich: ist das die einzige Verbindung der Blätter? und stehet das Blatt des Baums nicht eben sowohl mit der Marksmasse und den Spiralröhren in genauer Verbindung? Sind nicht zugleich an den Spiralröhren auch Saftröhren, in welchen Lympha theils auf-, theils niedersteigen kann? Gehen nicht diese sämmtlichen Blattgefäße aus der Oberfläche der Markröhre hervor? Folglich könnten wir aus diesen verschiedenen Theilen des Blattes eben sowohl den Schluß machen, daß der Rückfluß der Lympha aus dem Blatte nicht allein in die Rinde, sondern auch in die beyden Saftringe treten könnte, folglich in die innern Theile des Stammes. Man fällt leicht auf Abwege, wenn man sich den Ursprung des Blatts nicht nach seiner Natur, sondern nach dem äußerlichen Augenschein, oder nach der Anatomie desselben vorstellet. So ging es selbst einem Rafn, der §. 58 in seiner schon oft angeführten Pflanzenphysiologie von der Anatomie der Blätter handelt. Rafn sagt daselbst: „daß die Spiralgefäße, indem sie die Rinde durchbrechen, Blätter bilden.“ Nie wird

die Natur ihren Bau so ordnen, daß die Spiralgefäße müßten erst die Rinde durchbrechen, ehe die Blätter könnten gebildet werden. Dieses Durchbrechen der Spiralgefäße durch die Rinde der Zweige ist bloße Erdichtung, und ist der Natur sowohl der Spiralgefäße, als der Natur der Rinde zuwider. Erstlich haben die Spiralgefäße keine solche Festigkeit, daß sie könnten die Oberhaut zersprengen, und sich durch dieselbe durchbrechen; noch viel weniger würden sie im Stande seyn, einen Durchbruch durch die ganze Rinde zu machen. Man siehet, wo ein Auge aus dem Cylinder hervorgeschossen ist, oder Blätter entstanden sind, daß daselbst eine Oeffnung in dem Cylinder ist, und da kam man sogleich auf den Gedanken, es müßten die Spiralgefäße die Oberhaut durchbrochen haben, da doch die Spiralröhren und die Oberhaut nebst ihrer in der Folge anwachsenden Rinde mit der Markröhre entstanden sind, zugleich ein Ganzes ausmachen, so daß an der Peripherie der Markröhre eine Abtheilung des Marks nebst seiner ihm bestimmten Spiralröhren und der Oberhaut aus der Markröhre seitwärts hervorwächst. Nach dieser Entstehung eines Blatts wird die Oberhaut in dem Augenkegel nicht durchbrochen, sondern die Markmasse, welche sich von der Markröhre absondert, bringt zugleich die Oberhaut wie eine Kugel oder wie eine keilartige Figur mit

ſich in die Höhe, ohne daß erſt nöthig wäre, daß das neue Blatt die Oberhaut durchbrechen müſſe. So gehen alle Haarſpitzenkügelchen aus der Oberhaut hervor, ohne an eine Zerreiſſung der Oberhaut zu gedenken. Es iſt kein Theil des Blattes eher, als das andere, ſondern alle zugleich wachſen aus der Markmaſſe, und zwar an der Peripherie der Markhöhle hervor. Neue Markmaſſe formirt mit ihren umgebenden Spiralgefäßen eine kleine Pyramide, oder Kegel, und der ſämmtliche Kegel iſt mit einer Oberhaut bekleidet. Dieſes neue Auge hat ſchon ſeine Form in Anſehung der künftig zu erhaltenden Blätter, und ſtehet das Auge mit dem Saftringe ſowohl als mit der Markröhre des Zweiges, aus welchem es herauswächſt, in genauer Verbindung. Alle Augenblätter formiren ſich in der Spitze des Augenkegels, alsdann kommen dieſe aus der Spitze der Markröhre hervorwachſende Blätter zur Seite der Markröhre zu ſtehen, indem ſich die Markröhre oben erhöhet und erweitert, und dieſes geſchiehet ſo lange, als die Markröhre noch einige Abtheilung von Blättern machen kann.

Stehen die Spiralgefäße mit den Saftgefäßen in ſolcher Verbindung, daß beyde Arten genau mit einander verbunden ſind, und gemeinſchaftlich mit einander einerley Richtung nehmen, und endlich beyde ſich in den Blättern des Baums endigen: ſo

finde ich an den Blättern seiner Rippen und Gefäßer keinen Grund, daß die Lympha aus denselben theils in das Mark der äußersten Zweige, theils in die Rinde zurückdringen müsse, wie es in der Cottischen Preisschrift angezeigt stehet *).

Wir wollen den Fall setzen, daß der bereitete Saft aus den Blättern müsse zurück treten, so zeigt uns die Verbindung der Spiralröhren, welche manchen Blättern gemeinschaftlich zukommt, daß in diesem Falle der rücklehrende Saft an der Basis des Blattes vielmehr seine Richtung nach den über ihm kommenden 3 Blättern, deren zwey oben über dem Blatte, das eine zur rechten, das andere zur linken Seite, und das dritte gerade über dem untersten Blatte in gerader Linie zu stehen kommt, nehmen würde, als daß er, statt die obern Gefäße mit Saft zu versorgen, wiederum zurück in die Rinde bis zu den äußersten Theilen der Wurzel treten sollte. Denn in der Achsel des Blatts entstehet ein neuer Saft. Ganz unten an den beyden Enden des Blatts an dem Anfange des Blattstiels gehen auf beyden Seiten an den Saftröhren wieder andere höher hinauf, und bringen den Saft zu andern höher stehenden Blättern. Da also die Blattgefäße zwischen einigen Blättern in solchem Verhältniß gesetzt sind, so kann auf einem Blatte

*) S. Reichsanzeiger N. 49. S. 617. vom Jahre 1800.

auf drey Wegen der Saft zu drey andern Blättern durch die Spiralröhrengefäße, welche mit den Saftgefäßen genau verkettet sind, geführet werden. Denn so bald neue Blätter über den untern erwachsen sind, so ziehet die Lympha mehr zu den neuen, als zu den ältern Blättern. Es sterben daher auch die untern Blätter eher ab, als die jungen höher stehenden Blätter. Und dann fragt sichs, ob für den Rückfluß des Safts in die Rinde noch so viel von Lympha in dem Blatte vorhanden sey? Ein solcher Ueberfluß zeiget sich aber keinesweges in den Baumblättern, wohl aber in andern Pflanzenblättern. Ueberdenken wir, daß Tag und Nacht die Lympha sich größtentheils in den Blättern zersetzet und in Gasarten ausgehauchet wird, so wird auf solche Art das Blatt wenig von Saft zum Rückfluß übrig behalten. Außerdem gehet schon aus dem Holz und Splint so viel Saft in den Saftring, daß derselbe immer mit Feuchtigkeit, so lange es die Jahresperioden beym Wachsthum erfordern, versehen ist, ohne erst solchen aus den Blättern zu erhalten.

Da die Cottische Preisschrift noch nicht in Druck gegeben ist, so muß man dessen Meinung blos aus einer Rezension nach angeführter Stelle im Reichsanzeiger beurtheilen. Herrn Direktor Cotta Sätze sind folgende: „I. Frage: a) der Saft steigt in keinem Theile der Rinde; b) nicht in dem Marke

des Hauptſtammes auf; c) er ſteigt im Splint und Holze auf. II. Frage: a) Es findet im Marke des Hauptſtammes kein Rückfluß des Saftes ſtatt, ſondern b) in der Rinde. Hierbey merkt er an, daß er eine gefärbte Flüßigkeit zwar bis in die Blätter habe aufſteigen und ſich in ihr Geäder vertheilen den Uebertritt derſelben aber in die Rinde nicht geſehen habe, wovon er wahrſcheinliche Urſachen anführt; c) der abwärts ſteigende Saft erſtreckt ſich bis zu den äußerſten Theilen der Wurzel. d) Er ſtehet mit dem aufſteigenden in Verhältniß. Gelegentlich wird einer Einwendung begegnet, welche gegen die Behauptung: daß im Holze gar kein Zurückfluß ſtatt finde, gemacht werden könnte. Wenn nehmlich zur Saftzeit eine keilförmige Oeffnung in einen Baum gehauen wird, ſo dringt der Saft ſo wohl aus der obern als untern Fläche des Hiebes hervor. Dies erklärt ſich aus den queer durchſchnittenen Horizontalgefäßen des Holzes. III. Frage: a) Der Saft ſteigt aus den innern Theilen in die Blätter, und durch dieſe in die Rinde herab. b) Es findet auch aus den innern Theilen eine Communikation des Saftes mit den äußern ſtatt — durch die Horizontalgefäße, deren Wirklichkeit beſonders erwieſen wird. IV. Frage: Der Saft ſteigt in den holzigten Theilen des Blattes auf, und verbreitet ſich in das Geäder, dies öffnet ſich in die

markigte Subſtanz zwiſchen Rinde und Oberhaut, von da die bereiteten Säfte theils in das Mark der äußerſten Zweige, theils in die Rinde zurückdringen. Daß dieſer Weg des Saftes durch die Blätter ſich vollkommen anſchaulich machen laſſen werde, bezweifelt der Verfaſſer, findet aber Gründe, welche ihn annehmbar machen.“

Die Cottaſche Schrift ſcheint blos auf die Cirkulation der Lympha im Baume, nicht aber auf die Cirkulation derſelben in den übrigen Pflanzenarten Rückſicht genommen zu haben, und auf dieſe Art konnte der Gegenſtand mit mehrerer Genauigkeit behandelt werden.

Man erlaube mir gegen dieſe Rezenſion einige Anmerkungen hier beyzuſetzen.

Mann kann hier nicht beſtimmen, ob Herr Direktor Cotta der Meinung ſey, daß der Saft aus den Horizontalgefäßen zum Vorſchein komme, wenn zur Saftzeit eine keilförmige Oeffnung in den Baum gehauen wird, und alsdann ſowohl aus der obern als untern Fläche der Saft hervordringt. Der Ausdruck kann entweder die Einwendung ſelbſt beſagen ſollen, oder als eine Erklärung von dem Ausfluß der obern und untern Fläche gelten. Sollte das Letztere hier zu verſtehen ſeyn, ſo würde man gerade das Gegentheil behaupten müſſen, weil die perpendikular Saftgefäße, welche in dieſer keilförmigen gemachten Oeff-

nung insgesammt queer durchgehauen sind, den Saft ausfließen lassen. Es sind freylich auch in dieser gemachten Oeffnung die Horizontalgefäße im Holze und Splint mit durchgeschnitten, aber in denselben liegt nicht so viel Saft in Menge, als aus der Wunde sich ergießet.

Die Beantwortung der drey erstern Fragen entsprechen der Natur des Baums, und stimmen mit der Erfahrung durch gemachte mannigfaltige Versuche überein. Hingegen die vierte Frage ist die wichtigste, weil sie den Hauptpunkt der Aufgabe ausmachet, um einen Beweis zu führen, ob die Recirkulation der Lympha aus den Blättern in die Rinde und durch selbige bis in die äußersten Theile der Wurzel statt finden müsse oder nicht.

Herr Lotta sagt, daß er eine gefärbte Flüssigkeit zwar bis in die Blätter habe aufsteigen und sich in ihre Geäder vertheilen, den Uebertritt derselben aber in die Rinde nicht gesehen habe. Wer wirklich die gefärbte Flüssigkeit nicht allein in den Hauptrippen, sondern auch in den Seitenrippen und übrigen Geäder will gesehen haben, wie kommt es, daß derselbe nicht auch eben diese gefärbte Flüssigkeit in der Rinde habe wahrnehmen können, wenn anders die Behauptung richtig seyn soll, daß die Lympha aus den Blättern eines Theils in die Rinde zurücklaufe? Herr Lotta's wahrscheinliche Gründe werden so

lange noch verwerflich seyn die Sache zu entscheiden, bis man wirklich auch in der Rinde die gefärbte Flüßigkeit, welche aus den Blättern dahin geflossen seyn soll, wahrgenommen haben wird. Allein daran zweifelt Herr Cotta selbst; ob er schon nach diesem offenen Geständniß sich anheischig gemacht hat, in Zukunft seine Beweise nachzubringen. Ich denke aber, mit diesen Beweisarten wird es schwer halten, weil die ganze Behauptung blos eine Hypothese ist, die sich durch Erfahrung nicht bestätiget.

Man erinnere sich nur, was ich für Versuche gemacht habe, und man wird wahrgenommen haben, daß die Duhamelschen Versuche in dieser Sache gar keine Beweise von dem Rückfluß der Lympha aus den Blättern des Baums in die Rinde abgeben können.

Wie Herr Cotta sich die Art und Weise des Rückflusses von der Lympha aus den Blättern in die Rinde vorstellet, dieses verdient eine eigene Untersuchung, und nach dieser Vorstellungsart sollte es gar nicht schwer fallen können, die gefärbte Feuchtigkeit eben sowohl in der Rinde, als wie in den Blättern wahrnehmen zu können.

Nach der Cottaischen Vorstellungsart steigt der Saft in den holzigten Theilen des Blattes auf, und verbreitet sich in das Geäder, dies öffnet sich in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut,

von da die bereiteten Säfte theils in das Mark der äußersten Zweige, theils in die Rinde zurückbringen.

Allein, wenn wir ein Blatt von einem Baume (denn wohl zu bemerken, daß hier die Rede nur von Baumblättern ist) ansehen, wie es nach seinen Rippen, Neben-Rippen und deren Geäder gebildet ist, so kann ich auf keine Art mir es begreiflich machen, daß das Geäder des Blatts in der markigten Substanz zwischen Rinde und Oberhaut sich öffnen könne. Denn das Geäder ist ja nur in der eigentlichen breiten Fläche des Blatts anzutreffen, dasselbe gehet nicht einmal in den Blattstiel, viel weniger kann sich selbiges in einer markigten Substanz zwischen Rinde und Oberhaut eröffnen. Zwischen der Rinde und seiner Oberhaut soll eine markigte Substanz liegen. Nimmt man die blasenförmige Masse in der ganzen Rinde für markigt an, so ist selbige nicht blos zwischen dem letzten Rindenbaste, sondern zwischen allen Bastlagen anzutreffen, aber mit aller dieser markigten Substanz stehen die Blatt-Geäder nicht in Verbindung. Also kann auch die Lympha nicht sich durch diese erdachte Oeffnung des Geäders des Blatts einen Rückgang in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut machen.

Sollte aber Herr Cotta die markigte Substanz für die Blasenmasse, welche zwischen dem Geäder in dem Blatte selbst anzutreffen ist, so sehe

ich, in diesem Sinne genommen, nicht, wie Herr Cotta dem Baumblatte eine Rinde zueignen könne, da doch das ganze Netzgewebe von Geäder und seinen Zwischenräumen nur mit zwey Oberhäuten versehen ist, wovon die eine die untere, die andere die obere Fläche des Blatts bedecket. Aus dieser falschen Vorstellung von der Struktur des Baumblattes kann man von selbst auf die Unrichtigkeit von dem Rückfluß des Blatts in die Rinde den Schluß machen.

Gesetzt aber, wir bleiben bey dieser letztern Erklärung stehen, nehmlich, daß sich die Lympha aus dem Geäder in die Blasen des Blattes ergießet, wie es auch sich so zuträgt: Nun fragt sich ferner, sind denn auch in den Blasen noch Ausgänge vorhanden, aus welchen die Lympha zurück durch den Blattstiel in die Rinde des Stammes, auf welchen der Blattstiel sitzet, kommen kann? Diese Saftgefäße hätte uns Herr Cotta zeigen sollen, aus welchen die Lympha von den Blasen des Blatts zurückläuft, dann hätten wir mehr Grund, seine Hypothese zur Gewißheit der Wahrheit zu erheben.

Wir wollen aber doch einen Versuch machen, ob wir dergleichen Saftgefäße, welche selbigen aus der Blasenmasse des Blattes rückgängig in die Rinde führen sollen, entdecken können.

Ich nehme jetzt ein Saalweidenblatt, das voll-

kommen ausgewachsen ist. Dasselbe hat einen Stiel eines $\frac{3}{4}$ Zolls an Länge, das Blatt aber ist $\frac{1}{4}$ Elle lang, hat in der Mitte seine Hauptrippe, aus welcher auf jeder Seite 22 Seitenrippen bis an die äußerste Peripherie des Blattes hinlaufen. Aus diesen Seitenrippen gehen die zarten Spiralröhren auf beyden Seiten aus, bilden die Blasenräume, und machen durch die unzählbaren Abtheilungen, Wendungen und Verbindungen unter sich ein Netzgewebe aus, deren Maschen mit Saftblasen ausgefüllt sind. Hält man ein solches Blatt, das in einem Buche dürre geworden, gegen das Sonnenlicht, so kann man mit bloßen Augen das ganze Netzgewebe wahrnehmen, man wird aber in diesem Geäder keine andere Art von Saftgängen wahrnehmen, welche den Saft zurück bis in die Rinde des Stammes führen sollte. Denn man findet nicht, daß weder an der Peripherie des Blattes, noch an den Hauptrippen auf beyden Seiten Venen anlägen, durch welche der Saft eingezogen und zurückgeführet werden könnte. Soll aber ein Rückfluß des Saftes im Blatte statt finden, so kann es auf keine andere Art geschehen, als durch die nemlichen Gefäße, in welchen der Saft ins Blatt getreten ist.

Denn im Blatte ist es nicht so beschaffen, wie bey der Organisation des animalischen Lebens, wo man sowohl Haar-Arterien antrifft, an deren

Sitze ſich zarte Venen anlegen, welche die Lymphe oder die Blutmaſſe von jenen ausſchließend wiederum einſaugen und zu dem Herzen zurückführen.

Man ſcheint bey der Cottaiſchen Hypotheſe gar keine Rückſicht auf den Saft des Blattes und auf die Poren der Blätter genommen zu haben, ſonſt würde man dieſe Hypotheſe nicht für gültig aufgenommen haben.

Der Saft ſoll in den holzigten Theilen des Blattes aufſteigen; allein im eigentlichen Sinne genommen, ſind im Blatte ſelbſt keine holzigten Theile, und ſelbſt der Blattſtiel hat nicht die Theile, welche als ein Ganzes zur Holzmaſſe zu zählen ſind. Das Blatt beſtehet ganz aus einem bloßen Gerippe von Spiralröhren, die insgeſammt durch den Stiel wie große Arterien laufen, und mit Schläuchen von Saftgefäßen in Vereinigung ſind. Dieſe Gefäße, wenn ſie dürre werden, verhärten ſich; dieſes macht ſie aber doch nicht holzartig, ſo lange ſie noch grün und jung ſind, und doch fließet der Saft ſchon bey Entſtehung des Blatts durch dieſe Röhrengattung. Nach dieſem Begriffe, daß der Saft in holzigten Theilen des Blattes in die Höhe ginge: ſo müßte der Saft eben durch dieſe Gefäße zurück laufen. Allein wohin würde derſelbe gebracht werden? Gewiß nicht in die markigte Subſtanz, die zwiſchen der Rinde und der Oberhaut iſt, ſondern vielmehr

durch die Spiralröhren ginge derselbe entweder zu denjenigen Spiralröhren, welche zu den obern Blättern sich hinauf wenden, und mit welchen allezeit die untersten Blätter ihre Spiralröhren verkettet sind, und auf diese Art würde der Endzweck vom Rücklauf des Saftes aus dem Blatte in ein anderes oder mehrere, welche über den ersten zu stehen kommen, vielmehr erreicht werden, als wenn ein Theil davon zurück in die Rinde fließen sollte. Denn das letztere geschiehet ja schon, indem aus dem Saftringe zwischen Splint und Schaale der Saft in die Rinde abgesetzt werden kann.

Ferner darf man nicht vergessen, ob der Rückfluß alle Tage vom Frühjahre bis zum Abfall des Blattes im Herbste geschehen soll, oder ob nur im Sommer oder im Herbste der Rückfluß des Saftes aus dem Blatte in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut geschehen solle? Bey jeder von diesen Zeitperioden finden wir Einwendungen gegen die Coltaische Hypothese.

Wollten wir annehmen, daß der Saft täglich aus dem Blatte sollte zurücklaufen, welches zum wenigsten im Frühjahre zu der Zeit geschehen müßte, wenn sich der Saftring erweitert hat und voller Saft ist, auch die Rinde anfängt saftvoller zu werden, als zu Ende des Winters: so würden wir das Blatt in einem ganz andern Zustande antreffen.

Nehmlich man würde im Frühjahre an den jungen Blättern, z. B. von türkischem Hollunder, den Anfang des Saftes in den kleinen Cylindern, welche auf der Oberfläche der Oberhaut des Blattes sich befinden, wahrnehmen können, welche sich durch das Mikroskop-Visir mit ihrer in sich enthaltenen Lympha kennbar machen. Würden wohl diese Saftbehälter zum Vorschein kommen können, wenn nicht immer das Blatt mit einer Menge Lympha angefüllet wäre? Eben diese Saftbehälter auf der Oberfläche der Blätter in ihrer Jugend zeigen ganz deutlich an, daß im Frühjahre aus den jungen Blättern kein Rückfluß des Saftes anzutreffen sey.

Gesetzt aber, wir wollen den Rückfluß des Saftes in die Sommerperiode setzen, auch hier bemerken wir eine Einwendung gegen die Cottische Hypothese. Im Sommer wirkt die Tageshitze viel stärker auf die Pflanzenblätter, als im Frühjahre. Durch die Tageshitze geschiehet eine große Verausbung des Saftes den Blättern, so daß am Tage beim Rückfluß von Safte wenig übrig bleiben kann, weil sogar die Blätter anfangen ihre Ausdehnung zu verliehren und welk zu werden. Sobald aber das Sonnenlicht nicht mehr auf die Blätter fällt, fangen dieselben wiederum an frisch nnd saftig zu werden, aber in dieser Periode des Aufsteigens kommt nicht

überflüßiger Saft in die Blätter, daß derselbe dadurch gezwungen würde zurückzutreten.

Noch viel weniger kann die Lympha in der Herbstperiode seinen Rückfluß aus den Blättern in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut nehmen, weil man in dieser Zeit die Blätter nicht mehr so saftvoll antrifft, als im Frühjahre und im Sommer; folglich auch hier Ursachen vorhanden sind, warum der Saft nicht mehr so häufig in die Blätter läuft, als zu jenen Zeiten. Denn jetzt sind in den Angeln der Blätter Knospen entstanden, deren Spiralgefäße den Saft mehr zu sich leiten, als zu den vorigen ältern Blättergefäßen.

Endlich scheint das Ausdünstungsgeschäft der Blätter, welches Tag und Nacht, nach der Erfahrung, vor sich gehet, gerade der Hypothese von dem Rückfluß der Lympha aus den Blättern in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut entgegen zu seyn. Denn die Ausdünstung entledi-get die Blätter vom Ueberfluß des Saftes, und in jeder Masche des Netzgewebes sind auf der Oberhaut von beyden Seiten der Blätter Poren, aus welchen Saft in Luftgestalt entfliehet, daß auf diese Weise kein Saft zum Rückfluß statt finden kann.

Man findet zuletzt in dem Pflanzenwachsthume einen Gegenbeweis wider diese hypothetische Behauptung vom Rückfluß der Lympha aus den Blättern

des Baums in die markigte Subſtanz zwiſchen Rinde und Oberhaut.

Bey jungen Trieben von Holzzweigen ſowohl als von Pflanzenſtengeln, werden die Knoſpen aus den Achſeln der Blätter entweder gar nicht entſtehen, ſo lange der Safttrieb noch nach den Spitzen der Zweige fortgehet, und wenn auch in den Holzzweigen ſich die neuen Knospen gebildet haben, ſo werden ſelbige doch nicht eher anfangen ſich zu entwickeln, ſo lange der Safttrieb noch zu den Spitzen der Zweige ſtatt finden kann. Schließet ſich aber die Verlängerung des Zweiges mit einer Knospe, z. B. um Johanni, dann fangen die Seitenknospen an ſich zu entwickeln. Man kann aber auf eine künſtliche Art die Seitenknospen ſowohl an den Baumzweigen, als auch an andern Pflanzenarten in kurzer Zeit zum Wachsthum, und wo noch keine Knospen ſich zwiſchen den Achſeln der Blätter gebildet haben, neue Knospen hervorbringen, und zwar auf folgende Art: Man darf nur den Zweig zur Hälfte oben abſchneiden, ſo entwickeln ſich die Seitenknospen. Eben dieſe Entwickelung oder ſo gar Entſtehung der Zweige in den Achſeln der übrigen Pflanzenarten, kann man durch Abſchnitt der Stengel befördern. Z. B. ich hatte im Winter Sommerlevkojenſtöckchen in zwey Aeſchen ſtehen, die ich im Herbſt geſäet hatte; dieſelben wuchſen ſehr

zart, aber sie schossen sehr hoch in die Höhe, es hatten die Stöcke jeder zum Theil 12 bis 18 Blätter, aber es wollten zwischen den Blättern noch keine Seitenzweige zum Vorschein kommen; in jedem Asche ließ ich einem Stocke seine Spitze, diese brachten immer mehrere Blätter hervor, aber keine Seitenzweige wurden gebildet. Die übrigen Stöcke beraubte ich die Hälfte von ihren Stengeln, so daß nach dem Abschnitt desselben der Stengel 4 bis 6 Blätter noch hatte. Nach 12 bis 18 Tagen zeigten sich in diesen Stöcken zwischen den Blättern neue Ausschößlinge. Hier befrage man sich, in was für ein Verhältniß diese neuen Ausschößlinge mit der Hypothese vom Rückfluß der Lympha aus den Blättern theils in das Mark der äußern Zweige, theils zurück in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut zu setzen seyn möchte? Man wird gar kein Verhältniß antreffen, welches der Hypothese eines Cotta günstig seyn könnte. Denn sollten die Blätter dazu bestimmt seyn, daß sie den Saft zurück leiten sollten, so müßten die 16 Blätter der Pflanze ganz gewiß eher Seitenzweige austreiben können, als wenn man den Stock 8 bis 12 Blätter beraubt hat, und derselbe nur noch 4 bis 6 Blätter im Besitz hat? Aber gerade im gegenseitigen Falle kamen neue Ausschößlinge, wo die wenigen Blätter noch an der Pflanze gegenwärtig waren. Folglich bringen

die vorhandenen Blätter durch ihren Rückfluß der Lympha nicht die neuen Ausschößlinge zwischen ihren Achseln hervor, sondern weil der Haupttrieb des Saftes seiner Natur nach mehr zur Spitze des Hauptzweiges seine Richtung nimmt, als zur Seite des Cylinders, der Saft muß alsdann sich zur Seite des Cylinders wenden, wenn ihm der Weg durch Abschnitt des Stengels zur Höhe ist versperrt worden.

Ich bitte aber den geneigten Leser aus diesem meinem Vortrage nicht etwa mir den Vorwurf zu machen, als wenn ich überhaupt keinen Rückfluß der Lympha in dem äußern Saftringe annähme. Denn aus dem Vorhergehenden wird man solchen schon wahrgenommen haben.

Doch füge ich noch einen Beweis hier bey, aus welchem man die Cottaische Hypothese als unrichtig zu erkennen gezwungen wird. Um mich zu überzeugen, wenn der Saft in dem Saftringe sich zurück nach der Wurzel hin zu begeben pfleget: so machte ich in Pappelrinden zu verschiedenen Zeiten große Einschnitte bis auf den Splint. Die Wunden bekamen an ihren Rändern Wülste, die Splintmasse wuchs nicht zu, sondern wurde dürre. Gegen den Herbst fing die Lympha an aus dem obersten Theile der Wunde zwischen Splint und Rinde herauszulaufen, aber von unten hinauf floß in der Wunde zwischen

Splint und Rinde keine Lympha hervor. Folglich konnte ich daraus abnehmen, daß in dieser Jahresperiode ein Rückfluß des Saftes im Saftringe, nemlich zwischen Splint und Rinde, statt finde.

Nun überlege man, wie eben zu dieser Zeit die Blätter an der Pappel beschaffen sind? Sie haben erstlich fast gar keine Lympha mehr in sich eingeschlossen, so daß die Oberhaut anfängt abzusterben, folglich die Ausdünstung und der Zug des Saftes in die Blätter nicht mehr statt findet. Wie könnte nun der Saft wohl durch die Blätter in die Rinde kommen, da die Blätter selbst keinen Saft mehr in sich enthalten? Folget nicht hieraus, daß der Saft aus den Splintgefäßen in den Saftring laufe, und von da herab zur Wurzel sich senke, weil die Ausdünstung der Blätter nicht mehr statt findet, durch welche sonst der Saft in Menge durch Gasarten verflogen war?

XVI.

Einwendung gegen den Beweis, daß die Lympha nicht aus den Blättern zurück in die markigte Subſtanz zwiſchen Rinde und Oberhaut fließen könne.

Nach den vielen Beobachtungen pflegen die Blätter der Pflanzen Gasarten ſowohl am Tage, als auch des Nachts nicht nur auszuhauchen, ſondern auch die atmoſphäriſche Luft und Feuchtigkeit einzuhauchen oder einzuſaugen. Alſo nach dieſen Beobachtungen könnte doch ein Rückfluß der Lympha aus den Blättern in die markigte Subſtanz zwiſchen Rinde und Oberhaut ſtatt finden.

Allein daß dieſe Einwendung gegen meine Meinung keinen Gegenbeweis abgeben kann, wird man aus der Struktur der Spiralgefäße und deren Lagen erkennen.

Die Spiralgefäße dienen den Pflanzen unter andern Abſichten auch dazu, daß durch ſie die Lebensluft in alle Theile der Pflanze geleitet wird, um die Pflanze beym Leben zu erhalten. In dieſer Abſicht ſind die Spiralgefäße gerade zwiſchen der Markſäule und der Holzmaſſe angelegt, damit der Sauerſtoff ſowohl in die Markzellen, als auch in die Holzgefäße im ganzen Stamme und ſeinen Zweigen bequem geleitet werden könne. Indem ſich die Spi-

ralgefäße der Zweige in den Blättern immer von einander vertheilen, so daß endlich einzelne Spiralfäden die kleinsten Netze bilden, so dienten die Poren, welche in den Maschen der Netze sind, dazu, die daselbst befindliche Lympha in den Stand zu setzen, daß die Gasarten darin aufgenommen und von da in die Spiralröhren geleitet werden können. In so fern sind die Spiralgefäße in den Blättern der atmosphärischen Luft so nahe in Verbindung gesetzt, daß eine leichte Berührung zwischen der Lympha in den Zellen der Blätter und der äußern Luft statt finden kann. Damit aber die Spiralröhren an ihren Enden lebendig bleiben, so könnten sich dieselben nicht anders bey ihrem Leben erhalten, als wenn sie zwischen den Oberhäuten und Saftzellen eingeschlossen sich befänden. So lange also die Saftzellen der Blätter mit Saft angefüllt sind, bleiben die Blätter gesund und zeichnen sich durch eine gesunde und grüne Farbe aus. Andern Theils ziehen die Saftgefäße welche mit den Spiralgefäßen gemeinschaftlichen Gang nehmen, die Lympha aus den Wurzeln durch den ganzen Stamm in die Zweige bis in die Blätter, aber zugleich bilden sich unter den Blätter-Achseln neue Spiralgefäße, durch welche neues Mark gebildet und auch neue Spiralgefäße nebst Oberhaut hervorgebracht werden. Sobald diese neuen Zusätze von Mark und Spiralgefäßen geworden sind, als-

dann gehet der Zug der Lympha nicht mehr nach den alten Spiralgefäßen der ältern Blätter hin, sondern nimmt seinen Zug nach der neuen angelegten Markmasse und den daliegenden Saftgefäßen. Folglich sterben diese ältern Blätter ab. Aber so lange die Blätter gesund sind: so muß die Lympha, wenn sie aus den Blättern zurückfließet, doch gerade durch die Spiralgefäße zurück in den Stamm zwischen Mark und Holzmasse fließen, weil in den Blattstielen keine Saftgefäße anzutreffen sind, welche den Saft in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut führen sollen. Hingegen laufen alle Spiralgefäße in verschiedenen Bündeln aus dem Stamme in die Blätterstiele; auch ist die Oberhaut des Stiels nicht mit der Oberhaut der Rinde, auf welcher der Stiel aufsitzt, als ein Zusammenhängendes anzusehen, sondern beyde Oberhäute machen an der Basis des Blattstiels Absätze, und wenn das Blatt abfällt, so siehet man, daß nur der Stiel durch die Spiralgefäße ist befestiget gewesen, und daß selbige alle zugleich abgerissen sind, wie man es an den Narben, wo Blätter gestanden, genau wahrnehmen kann. Folglich müßte nach dieser Richtung der Saft aus den Spiralröhren der Blätter seinen Rückfluß in das Holz des Stammes bis an den innern Saftring, welcher an der Peripherie der Markröhre ist, seinen Gang nehmen. Gesetzt also,

alſo, daß man annnehmen wollte, die Lympha müßte zuerſt in die Blätter ſteigen, und alsdann aus dieſen zurück in die markigte Subſtanz zwiſchen Rinde und Oberhaut laufen: ſo frage ich: woher kommt es, daß gerade zu der Zeit der Saft zwiſchen Splint und Rinde abwärts fließet, wenn die Blätter alt geworden und keinen Saft mehr in Menge haben, als im Frühjahre? Und doch ſahe ich nicht, daß im Frühjahre, ſondern nur zu Ende des Sommers und im Herbſte an den oben erwähnten Pappeln der Saft zwiſchen Splint und Rinde abwärts gefloſſen iſt. Dieſe Erſcheinung muß alſo auf eine andere Art geſchehen, und nicht nach der Coltaiſchen Hypotheſe ſtatt finden.

Wenn der Baum noch ganz mit Lympha angefüllt iſt, ſo tritt der Saft, ſo lange die jungen Blätter im Frühjahre noch nicht ausdünſten, nach dem äußern Saftringe zu, und erweitert dieſen Raum, ſo bald aber die Blätter anfangen ihre Poren zu eröffnen, ſodann gehet durch die Ausdünſtung der Saft aus den Blättern heraus, und deswegen fließet der Saft nicht mehr im Sommer aus dem Saftringe. Hingegen verſchließen ſich die Poren in den Blättern und die Ausdünſtung der Lympha wird dadurch aufgehoben, ſodann tritt der Saft von neuem ſtark in den Saftring, und fließet daſelbſt unterwärts nach der Wurzel hin.

Also kann dieser Rückfluß geschehen, ohne daß der Saft müßte zuerst bis in die Blätter gekommen seyn. Daher spricht auch Rafn S. 177. „Das Aushauchen des Sauerstoffgas beruhet unter andern auch auf dem Alter und Gesundheitszustande der Blätter, indem die jüngern weniger Luft als die ältern, vollkommen erwachsenen entwickeln, und die Kranken gar keinen Sauerstoff geben.“

Wie die Temperatur in der Atmosphäre immer abwechselnd ist, wodurch auch die Zersetzung der Stoffe in Luftarten, und ihre Verbindung nach den Affinitätsgesetzen beruhet, so hat dieses auch in dem Organismus der Pflanzen statt, daß sich Luftarten in Dämpfe und Feuchtigkeiten umwandeln, und aus den letztern sich wiederum Gasarten entwickeln, wobey Wärme und Kälte auf die Organe und Lympha so mancherley Wirkung hervorbringen muß.

Von den Bestandtheilen der Pflanzen drückt sich Chr. Girtanner *) also aus: „Alle Pflanzen enthalten Wasserstoff, Kohlenstoff und Sauerstoff. Diese drey Bestandtheile sind bey der gewöhnlichen Temperatur unserer Atmosphäre im Gleichgewichte unter einander. Das heißt: die Pflanzen enthalten weder Oel noch Wasser, noch Kohlengesäuertes Gas; aber wohl die Bestandtheile

*) S. Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, 2te Aufl. Berlin, 1796. S. 346.

dieſer drey Subſtanzen. Der Waſſerſtoff iſt in den Pflanzen weder mit dem Sauerſtoffe noch mit dem Kohlenſtoffe verbunden, ſondern dieſe 3 Stoffe ſind abgeſondert, und unter ſich im Gleichgewicht vorhanden.

Zwey dieſer Beſtandtheile haben eine große Verwandſchaft zu dem Wärmeſtoffe, und verwandeln ſich leicht in Gas, während der dritte Beſtandtheil, der Kohlenſtoff, feuerfeſt bleibt. Die Verwandſchaft des Sauerſtoffes iſt bey der gewöhnlichen Temperatur unſerer Atmoſphäre zu dem Waſſerſtoffe und zu dem Kohlenſtoffe beynahe gleich groß. Hingegen hat der Sauerſtoff bey einer Glühhitze eine größere Verwandſchaft zu dem Kohlenſtoffe, als zu dem Waſſerſtoffe: er verläßt daher bey dieſem Grade der Temperatur den Waſſerſtoff, verbindet ſich mit dem Kohlenſtoffe und macht kohlengeſäuertes Gas.

Die Pflanzen haben Reizbarkeit, ſie digeriren und ſie aſſimiliren. Eine Pflanze nährt ſich allein von Waſſer, von Luft, und von Licht. Im Sonnenlichte geben die Pflanzen Sauerſtoffgas, und im Schatten kohlengeſäuertes Gas. Bey einigen entwickelt ſich in der Sonne das Sauerſtoffgas ſogleich, bey andern ſpäter. Die Blätter liefern mehr Sauerſtoffgas, ſo lange ſie noch mit der Pflanze verbunden, als wenn ſie von derſelben getrennt ſind; mehr, wenn ſie friſch und geſund, als wenn ſie krank ſind; mehr, je grüner ſie ſind. Verdorbene,

gelbe oder rothe Blätter geben gar keinen Sauerstoffgas. Frische Blätter, in Stücken geschnitten, geben Gas. Nur die grünen Theile der Pflanze liefern Sauerstoffgas. Unreife Früchte und Saamen der Pflanzen liefern Sauerstoffgas; reife Früchte und Saamen liefern keins. Säuren mit Wasser gemischt vermehren die Menge des Sauerstoffgas, und die Säure wird zerlegt. Das Sauerstoffgas, das sich aus den Pflanzen entwickelt, ist das Exkrement der Verdauung, welche durch das Licht bewirkt wird. Die Pflanzen dünsten am Sonnenlichte auch Wasser aus in Menge: wenig bey Nacht.“

Die Veränderungen der Farben der Pflanzen an der Luft hängen von dem Sauerstoffe ab, welcher sich aus der Atmosphäre mit ihnen verbindet. Aber diese Verbindung geschiehet langsam und allmählig, weil der Sauerstoff beynahe eben so große Verwandschaft zu dem Wärmestoff hat, als zu den Farbetheilen der Pflanzen.

Pflanzen, welche man an einem finstern Orte aufbewahret, werden weiß und verliehren ihre Farbe. Am Sonnenlichte erhalten sie Farbe, und dann entwickelt sich aus ihnen Sauerstoffgas, da hingegen an einem finstern Orte der Sauerstoff mit ihnen verbunden bleibt, und die Farbe zerstört. Den Sauerstoff erhalten die Pflanzen, indem sie das Wasser zerlegen; darum sind auch die weiß ge-

wordenen Pflanzen weit weniger brennbar, weil sie schon mit Wasserstoff verbunden sind. — Alle Theile der Pflanzen sind weiß, so lange sie nicht dem Lichte ausgesetzt werden, welches aus ihnen Sauerstoff entwickelt und sie dadurch färbt. Der Schimmel, welcher an einem finstern Orte wächset, ist weiß, und färbt sich, wenn er an das Licht kommt. Die Blätter sind, wenn dieselben zuerst ausbrechen, bleich und werden nachher dunkler. Die im Kelche noch eingewickelten Blumen sind weiß, ehe sie an das Licht kommen. Das Tuch ist, wenn es aus der Indigo-Küpe kommt, grün, und wird erst an der Luft blau.

Wie Herr Girtanner S. 233. sagt, so ist zum Leben und zu dem Wachsthume der Pflanzen die Gegenwart des Sauerstoffgas unumgänglich nothwendig. In jeder andern Art von Gas sterben die Pflanzen, wenn sie nicht dem Sonnenlichte ausgesetzt sind, welches aus ihnen den Sauerstoffgas entwickelt, wodurch die schädliche Wirkung dieser Gasarten zum Theil aufgehoben wird. Die Entwickelung des Sauerstoffes hängt von folgenden Umständen ab: 1) von dem Umfange der Pflanze, im Verhältnisse mit dem Umfange des Gas, in welches dieselbe eingeschlossen ist; 2) von der Eigenschaft, welche die Pflanze hat, mehr oder weniger Sauerstoff zu liefern; 3) von der Intensität des Lichtes und von der

Länge der Zeit, in welcher daſſelbe auf die Pflanze wirkt.

Die Intenſität des Lichts hat einen großen Einfluß auf die Menge von Sauerſtoffgas, welches die Pflanzen in einer gegebenen Zeit hervorbringen. Iſt das Licht zu ſchwach, ſo entwickelt ſich kein Sauerſtoffgas, und eben ſo wenig, wenn das Licht zu ſtark iſt. Hingegen liefern die Blumen zu jeder Zeit und ſogar an dem Sonnenlichte kohlengeſäuertes Gas. Hierin ſind die Blumen der Pflanzen von den Blättern weſentlich verſchieden.

So wie die Thiere den Schlaf vonnöthen haben, um ihre erſchöpften Kräfte herzuſtellen: ſo haben auch die Pflanzen die Finſterniß vonnöthen, um den Ueberfluß von Kohlenſtoff, welcher ſich während des Tages mit ihnen verbunden hat, des Nachts wiederum abzuſetzen.

Aber nicht nur das kohlengeſäuerte Gas wird durch die Vegetation der Pflanzen zerſetzt, ſondern auch das Waſſer; der größte Theil des Sauerſtoffgas, welches die Pflanzen am Sonnenlichte liefern, kommt von der Zerlegung des Waſſers her. Der Waſſerſtoff verbindet ſich mit der Pflanze, und der Sauerſtoff wird frey, und gehet in Gasgeſtalt weg.

Um wiederum auf die Cottaiſche Hypotheſe zu kommen, ſo nehme man zu dieſem beſtändigen Aushauchen der Gasarten noch die Menge von Waſſer,

welches die Pflanzen ausdünsten; was wird wohl von der Lympha noch in Blättern übrig bleiben, um von da in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut einzudringen?

Unter der Ausdünstung verstehet man die Feuchtigkeit, welche die Bäume und Pflanzen von sich geben, und unter dem Athmen verstehet man die Luft, welche die Pflanzen und Bäume ausstoßen *).

Die unmerkliche Ausdünstung, welche besonders durch die Blätter, und nach Hedwigs des ältern Meinung, durch die Wassergefäße desselben geschiehet, ist nach den darüber gemachten Beobachtungen nicht klein. Man nimmt an, daß ein Baum von mittlerer Größe 15 bis 20,000 Blätter haben könne, wovon ein jedes, nach mehrern wiederholten Versuchen, ohngefähr 10 Gran Feuchtigkeit täglich ausdünstet, welches für den ganzen Baum gegen 30 Pfund ausmacht. Eine Sonnenblume von 3 Fuß Höhe dünstet, nach Hales Beobachtung, in 12 Stunden ohngefähr 1 Pfund und 8 Loth aus. Der Italiener St. Martin hat seitdem genaue und interessante Versuche über die Ausdünstung der Pflanzen gemacht, wodurch er z. B. fand, daß eine gemeine Kohlpflanze in 24 Stunden 46 Loth, eine

*) S. Rafn Entwurf einer Pflanzenphysiologie, aus dem Dänischen übersetzt, §. 91 und 93.

Waizenpflanze 36 Loth, ein Maisſtengel 15 Loth und 1 Quentchen ausdünſteten. — Watſon ſetzte ein Trinkgefäß von 20 Quadratzoll Inhalt in hellen Sonnenſchein, nachdem es in mehreren Monaten nicht geregnet hatte, umgekehrt an einen Ort, wo das Gras neulich abgemäht worden war; nach 2 Minuten zeigte es ſich ſchon voll von Waſſertropfen, welche rings umher herunter liefen. Dieſe ſammelte er durch ein genau abgewogenes Stück Mouſſelin, und wiederholte den Verſuch mehrere Tage hinter einander in der Mittagsſtunde. Er berechnete hiernach, daß eine Tonne Lands in 24 Stunden 1600 Kannen Waſſer ausdünſte. Des Nachts findet nur eine geringe oder gar keine Ausdünſtung ſtatt.

Zweyter Abſchnitt.

I.

Ueber die Entſtehung der Erdſchwämme (Fungi) nach C. G. Rafn's Entwurf einer Pflanzenphyſiologie; eine nähere Unterſuchung hierüber.

Herr Rafn hat uns die Meinungen der neuern Naturforſcher über die Erdſchwämme aufgeführt, dieſelben geprüft, aber doch nicht alle Einwendungen, welche für oder wider jede Meinung vorzubringen ſeyn möchten, auf eine ganz befriedigende Art gehoben. Dies war für mich Veranlaſſung, die Theorie über die Entſtehung der Erdſchwämme noch ſo lange bey Seite zu ſetzen, bis ich aus eigenen Beobachtungen über die Entſtehung der Schwämme mehr Aufſchluß bekommen hätte. Meine Beobachtungen über dieſen Gegenſtand beziehen ſich auf eine Zeit von 10 Jahren, in welchen ich die Standörter der Schwämme

genau unterſuchet habe, wo die Erd- oder Baumſchwämme pflegen entweder im Jahre nur einmahl, oder auch wohl zweymal an einem Orte zu wachſen.

Dieſe Beobachtung mußte zugleich mit der zweyten angeſtellt werden, nehmlich, ob Schwämme eigenen Saamen haben, durch welchen neue Schwämme wachſen können, und ob man durch eine Ausſaat von vermeinten Schwammſaamen neue Schwämme erhalten werde. Zuerſt führe ich Herr Rafn's Worte an: „Vor noch nicht langer Zeit“ ſchreibt derſelbe S. 295. nach Markuſſens Ueberſetzung, „warfen einige Naturforſcher die Frage auf: ob die Schwämme (Fungi) zum Pflanzen- oder Thierreiche gehörten, oder ob es Cryſtalliſationen wären? Linnee ſowohl als ältere Pflanzenkundiger rechneten ſie zum Gewächsreiche, ungeachtet ſie die Fortpflanzungsweiſe derſelben nicht kannten. Münchhauſen und Willik wurden in ſpätern Zeiten dazu verleitet, den ſchwärzlichen Staub, den beſonders die Kugelſchwämme (Lycoperda) auswerfen, für wirkliche Thiere zu halten. Wenn ſie dieſe Theile in Waſſer thaten, ſo erzeugten ſich, wie natürlich, nach einiger Zeit Infuſionsthierchen; dieſe waren damals nur wenig bekannt, und mehrere Botaniker hielten jene Beobachtungen für gültig genug, um darnach die Schwämme ins Thierreich zu verſetzen. Es gab Andere, welche annahmen, daß die Schwämme weder

Thiere noch Pflanzen wären, sondern durch eine Crystallisation aus dem verfaulten Schleime der Vegetabilien gebildet würden. Die Schnelligkeit, womit, und die Jahreszeit, worinn sie zum Vorschein kommen, wurden nebst einem gewissen Steine, auf dem sie geschwind entstehen, dazu gebraucht, diese Meinung zu unterstützen, welche aber doch die Beweise, welche der alte glaubwürdige Micheli und mehrere unter den Neuern für die Entstehung aus Saamen oder Augen gegeben haben, gänzlich übern Haufen werfen. Der gedachte Stein, der in dem Neapolitanischen sich befindet, und unter dem Namen lapis phrygius oder pietra fongaja bekannt ist, beweiset auch, nach Keyslers und Forbers Berichte darüber, das Gegentheil von dem, das er beweisen soll. Wenn man ihn blos in einen feuchten Keller hinlegt, so wachsen in wenig Tagen mehrere Schwämme darauf. Noch geschwinder geschiehet dies, wenn man ihn mit warmem Wasser übergießt. Aber es ist ein Irrthum, wenn man glaubt, daß sie hier aus bloßem Steine hervorwachsen; denn dieser lapis phrygius ist, wie Ferber sagt *) eine zusammen gesinterte Kalktuffe, die zu allen Jahreszeiten Schwämme hat, welche aus dem

*) Ferbers Briefe aus Wälschland. Prag. 1773. S. 138.

Saamen, die ſie enthält, entſtehen; auch findet man in ihrer Maſſe ſowohl Wurzeln, als andere Pflanzentheile. Er hat eine verhärtete Erde mit eben dieſer Eigenſchaft geſehen, welche mit Keyslers Berichte von dieſem Steine übereinſtimmt. Dieſes läßt ſich unter andern auch daraus beweiſen, daß, wenn man nicht zuweilen einen Schwamm ſtehen läßt, der ſeinen Saamen auf den Stein werfen kann, man ſich nachher umſonſt bemüht, Schwämme daraus zu entwickeln.

Medikus und Maerklin vertheidigen beſonders die Meinung von der Bildung der Schwämme durch eine Art Cryſtalliſation; der Erſte glaubt eine neue Stütze in Gärtner zu finden, wiewohl dieſer nur ihre Fortpflanzung durch Knospen lehrt. Schrank hat in ſeiner akademiſchen Reiſe S. 22. beyde Meinungen zu widerlegen geſucht. Herr Medikus hat doch ſchwerlich, wie Wildenow annimmt, den Gedanken gehegt, daß die Schwämme deswegen Mineralien ſeyn ſollten, eben ſo wenig, als es des ſcharfſinnigen Reils Meinung in Anſehung aller organiſchen Körper iſt, wenn auch Er ſagt, daß dieſe durch eine Art Cryſtalliſation gebildet werden.

Auch bey dieſer Pflanzenfamilie glaubt Hedwig der ältere, Saamen. Auf der innern Fläche des Schleyers (velum), welcher einige Geſchlechter der

Schwämme in ihrem Alter umgiebt, selbst am Strunke (stipes) oder an den Lamellen, hat er nehmlich eine ansehnliche Menge Kugeln gesehen, welche an fadenförmige Körper angeheftet waren. Diese Kugeln hat auch Moeller gesehen, und ohne etwas von Hedwigs Beobachtungen zu wissen, hält er sie für Saamen *)

Etwas, das den Blumen oder Fruchttheilen der übrigen Pflanzen gleichet, oder auf irgend eine Weise

*) Ueber diese Materie sehe man nach: Medikus kritische Bemerkungen über Gegenstände aus dem Pflanzenreiche. Manheim 1793. Was sind eigentlich die Schwämme? von Persoon, in Voigts Magazin für das Neueste aus der Physik und Naturgeschichte. 8. B. 4. St. S. 76. Etwas über die Entstehung der Pilze, von Wildenow, in Usteri Annalen der Botanik. 3. St. S. 58. Gedanken über die Entstehung der Schwämme, in Hoppes botanischen Taschenbuche, auf das Jahr 1796. S. 150. Schrank bemerkt, daß die eben erwähnte Pietra fongaja kein Mineral, sondern eine eßbare Trüffel sey, welche, auf eine eigene Art behandelt, kleine eßbare Pilzchen, die vermuthlich blos junge Trüffeln sind, hervorbringt. Fabula plantarum fangosarum auctore Paculet in Römers Archiv für die Botanik, 1. B. 2. St. S. 60.

damit übereinstimmen könnte, hat man noch nicht mit Sicherheit an den Schwämmen entdecken können; denn was Michaelius und noch ihm Gleditsch als Blumen und Staubfäden haben abzeichnen lassen, bedauert Möller nicht gesehen zu haben, so wie Hedwig sie auch nicht für männliche Theile will gelten lassen. Es ist übrigens bey dieser Familie zu bemerken, daß gewisse Arten ihren bestimmten Wohnort haben, und nie anderswo sich finden lassen: so finden einige sich blos an Bäumen, andere blos auf Erden, das sind nicht dieselben Arten, wenn sie gleich die wesentlichste Uebereinstimmung in ihren Theilen haben. Andere wachsen blos auf Puppen, Andere auf Insekten u. s. w.

Am schönsten hat unser Holmskjold in seinem prächtigen Werke über die Schwämme *) bey mehreren Arten vom Geschlechte Clavaria diese Saamen abgebildet. Daß die Schwämme wirklich aus Saamen entstehen, davon hat Wildenow durch Beyspiele von Phallus impudicus, esculentus, Agaricus campestris, Elvela mitra etc. uns überzeugt.

Ein beynahe unerklärbares Beyspiel vom Entstehen der Schwämme ohne Saa-

*) Beata ruris otia fungis Danicis a Theodoro Holmskjold impensa. Havniae, 1790. Fol.

men finde ich indeſſen bey dem berühmten Chemiker Vauquelin. Als er die Leber von einem Rochen unterſuchte, ſo erhielt er Oel und Waſſer. Das Oel ſtand oben auf dem Waſſer, welches der Luft gar nicht ausgeſetzt geweſen war. Gleichwohl kam auf der Oberfläche des Waſſers eine große Menge von mucor scepticus zum Vorſchein. Wie kam der Saame hierher? er konnte ohnmöglich zum Waſſer kommen. Vermehren ſich denn ſolche Pflanzen durch Attraktion oder Affinität zwiſchen den Stoffen, woraus ſie beſtehen? oder werden ſie durch eine Art Cryſtalliſation gebildet? Woher dann der Stock, wie Reil es nennt, woran die Cryſtalliſation anfangen ſoll? — Hierdurch ſcheinen ſie ſich den ſogenannten Schmarotzerpflanzen zu nähern.

Die Schwämme gehen, nach Bulliards Beobachtungen, aus Saamen hervor; ſie wachſen durch gegenſeitigen Eingriff der Theile in einander. Sie beſitzen keine Empfindlichkeit und keine Bewegung, außer derjenigen, die eine Folge ihrer individuellen Organiſation und der Einwirkung fremder Körper darauf iſt; aber ſie beſitzen ein merkliches Lebens-Prinzip. Jedes Geſchlecht hat nehmlich das Vermögen, ſich mit den ihm eigenen Charakteren fortzupflanzen; und ſo weit findet kein Unterſchied zwiſchen den Schwämmen und andern Erzeugniſſen des Gewächsreiches ſtatt. Aber die Aehnlichkeit ausge-

nommen, wodurch sie an die Aftermoose gränzen, so unterscheiden sie sich von andern Pflanzen dadurch, daß sie nie Blätter, nie eine krautartige Consistenz haben, daß ihre Form und Organisation mehr einfach ist. Ihre Saamenkörner sind gemeiniglich sehr klein und haben mehrentheils eine so merkliche Aehnlichkeit mit dem Saamenstaube in den Staubbeuteln, daß mancher Botaniker sich hierdurch hat täuschen lassen. Inzwischen kann man mit geringer Aufmerksamkeit die Beobachtung machen, daß die Saamenkörner der Schwämme beym Trocknen nicht so wie der Saamenstaub ihre Gestalt verändern, und daß jene fleischigten Körper nicht kleine Kapseln sind, die eine schleimigte Feuchtigkeit anfüllt. Die Kugeln des Saamenstaubes zerplatzen, wenn man sie mit reinem Wasser übergießt, nicht so die Saamen der Schwämme *). Bulliard hat die ihm eigene Art beschrieben, wie er unter dem Mikroskop mit einemmale beydes den Saamenstaub und die Saamen der Schwämme untersuchet, und ihnen einen solchen Grad von Wärme, als er wünschte, geben konnte. Dieser mag so hoch steigen, als er will, so springen letztere doch nie in Stücken, wenn sie nicht gar zu lange im Wasser erweicht wer-

*) S. oben 4. B. 1. Heft von diesem Journal, über das Pollen.

den; denn alsdann werden sie aufgeblasen und bersten, wie andere Saamen, verliehren aber nicht eine solche Feuchtigkeit wie der Saamenstaub. Sie waren vorher undurchsichtig, und fahren fort es zu seyn; der Saamenstaub wird dagegen durchsichtig, wenn er gesprungen und die Feuchtigkeit ausgeleert ist.

Was die Säfte der Schwämme angeht; so glaubt er, daß sie einige eigenthümliche, von der Lympha verschiedene enthalten, die sich nur in einzelne Arten, oder blos in dem einen oder andern Theile befinden. Diese eigenthümlichen Säfte unterscheiden sich durch Farbe, Geruch, Geschmack und Consistenz. So findet sich ein blutrother Saft im Lyco perdon Epidendrum, ein grüner im Phallus impudicus u. s. w. Dieser Saft ist es, der den Agaricus odoratus und Boletus suaveolens ihren angenehmen Geruch, und Phallus impudicus den Gestank, wie von verfaultem Fische giebt, u. s. w. Wenn auf eine genaue Untersuchung der Pflanzensäfte im Allgemeinen, die von der Lympha unterschieden sind, Fleiß und Aufmerksamkeit verwandt würde, so würde das, nach Herrn Bulliard Meinung zu Schlüßen hinführen, welche über die Lehre von der vegetabilischen Oekonomie sehr viel Licht verbreiten würden. So weit Bulliard."

Als ich diese Stelle eines Rafn las, so glaubte

lich einigen Aufschluß über die rechte Meinung von Entstehung der Schwämme zu bekommen; allein Rafn findet bey diesen drey verschiedenen Meinungen nicht so viel Grund, darauf er fußen könne, oder nach welchem er bestimmt angeben könnte, ob die Schwämme aus Saamen entstünden, oder eine eigene Art von Crystallisation ausmachten.

Doch lassen sich manche Schwierigkeiten heben, wenn man zuvor davon mit Gewißheit sagen kann, ob Schwämme wirklich durch den Saamen, den sie bey sich führen, entstehen oder nicht?

Wenn sich Bulliard dahin erklärt, daß die Pflanzensäfte, wenn sie im Allgemeinen untersucht würden, alsdann für die Oekonomie der Vegetation der Pflanzen sehr viel Licht verbreiten würden; so weiß ich mir dieses doch nicht zu erklären, wie solche Untersuchungen uns auf die Entstehung der Schwämme einiges Licht geben könnten. Ich berufe mich auf Lavoisirs Versuche, nach dem Vortrage eines Girtanners*), nach welchem diese Pflanzen, welche kein Oel enthalten, aus Kohlenstoff und aus Wasser bestehen, daß, während der Destillation, durch den Kohlenstoff das Wasser zerlegt wird, und daß man daher kohlengesäuertes Gas und Wasser-

*) S. Chr. Girtanners Anfangsgründe der antiphlogistischen Chemie, 2te Aufl. S. 235. seq.

ſtoffgas erhält. Bey den Pflanzen, welche Oel enthalten, iſt es anders. Dieſe Pflanzen beſtehen aus Kohlenſtoffgas, aus Waſſer und Oel (welches letztere eine innige Verbindung des Waſſerſtoffes mit dem Kohlenſtoffe iſt). Deſtillirt man Pflanzen, welche Oel enthalten, ſo erhält man weit mehr Waſſerſtoff, als aus den übrigen: weil hier ein Theil des Waſſerſtoffes aus dem Oele kommt.

Wenn man durch Deſtillation bey einer ſehr niedrigen Temperatur das Waſſer von den Pflanzen trennt: ſo erhält man nachher kein kohlengeſäuertes Gas und kein Waſſerſtoffgas aus demſelben. Die Kohle zerlegt das Waſſer nur bey einer hohen Temperatur, und nicht bey einer niedrigen. Man kann daher bey der Deſtillation der Pflanzen, die Produkte der Deſtillation nach Gefallen ändern; je nachdem man den Grad der Temperatur abändert. Verſuch. Man ſetze Holzſpäne in dem pneumatiſchen Apparate einer ſtarken Hitze aus; ſo wird man kohlengeſäuertes Gas und Waſſerſtoffgas in großer Menge erhalten, weil in dieſem Falle die Temperatur hoch genug iſt, um daß die Kohle das in dem Holze enthaltene Waſſer zerlege.

Verſuch. Man ſetze dieſelben Holzſpäne in eben dem Apparate einem äußerſt gelinden Grad von Feuer aus, den man allmählig und langſam ver-

mehrt: so gehet Wasser in die Vorlage über, und die Späne werden vollkommen trocken. Vermehrt man den Grad der Wärme: so erhält man beynahe gar kein kohlengesäuertes Gas und nur äußerst wenig Wasserstoffgas.

Demzufolge enthalten die Pflanzen kein kohlengesäuertes Gas und kein Wasserstoffgas in ihrer Vermischung; sondern sie enthalten Kohlenstoff und Wasser. Eben so wenig enthalten die vegetabilischen Säuren kohlengesäuertes Gas in ihrer Mischung: sondern sie enthalten Kohlenstoff und Wasser, welches letztere während der Destillation zerlegt wird.

Ohne Wasser und ohne kohlengesäuertes Gas ist gar keine Vegetation möglich. Diese beyden Körper zerlegen sich wechselsweise während der Vegetation. Der Wasserstoff verläßt den Sauerstoff, um sich mit dem Kohlenstoff zu verbinden, woraus Oele, Harze, u. s. w. entstehen. Zugleich entwickelt sich in großer Menge der Sauerstoff des Wassers und der Kohlensäure; er verbindet sich mit dem Lichtstoffe, und gehet, zufolge der Versuche der Herrn Priestley, Ingenhouß und Senebier, als Sauerstoffgas in die Luft.

Zufolge der schönen Versuche des Herrn Sucow liefern die Schwämme an dem Sonnenlichte kein Sauerstoffgas unter dem Wasser, sondern

ſie zerlegen das Waſſer, und geben kohlengeſäuertes Gas und Waſſerſtoffgas. Daß ſie das Waſſer wirklich zerlegen, erhellet daraus: daß ſie kein Waſſerſtoffgas geben, wenn ſie nicht unter Waſſer ſind, wie folgende Verſuche beweiſen.

1ſter Verſuch. Man ſetze unter eine, mit atmoſphäriſcher Luft angefüllte und über Kalkwaſſer ſtehende Glocke einige Schwämme (Agaricus deliciosus Linn.). Dann ſetze man ſie dem Brennpunkte eines Brennſpiegels ſo lange aus, bis ſie, unter anhaltenden Dämpfen, faſt ganz zuſammengeſchrumpft ſind. Die atmoſphäriſche Luft wird zerlegt. Der Kohlenſtoff der Schwämme vereinigt ſich mit dem Sauerſtoffe der Luft; es erzeugt ſich kohlengeſäuertes Gas, welches das Kalkwaſſer trübt, und das Salpeterſtoffgas bleibt zurück.

2ter Verſuch. Man ſetze eben ſolche Schwämme unter einer über Waſſer ſtehenden und mit atmoſphäriſcher Luft angefüllten Glocke dem Sonnenlichte aus. Die Luft wird zerlegt; der Sauerſtoff derſelben wird in kohlengeſäuertes Gas verwandelt, und das Salpeterſtoffgas bleibt rein, und ohne alle Beymiſchung von Waſſerſtoffgas unter der Glocke zurück.

Obſchon nach dieſen Verſuchen uns von den Beſtandtheilen der Säfte in Schwämmen Nachricht gegeben wird, ſo hat doch dieſes auf die Vegetation und Entſtehung der Schwämme keine fernere Auf-

klärung, wenn nehmlich die Schwämme durch Saamen erzeugt werden sollten. Wohl aber könnte uns die Verwandschaften der Pflanzenstoffe einiges Licht hierin ersetzen, wie in Folgendem daraus einige Schlüsse über die Entstehung der Schwämme machen werde.

Nimmt man die Meinung an, daß die Schwämme aus Saamen entstehen, wie es Herr Rafn schrint annehmen zu wollen, so wird man sich manches gar nicht erklären können, nehmlich: wie der Boletus lacrymans L. an solchen Orten wachsen könne, wo kein Saamen dahin kommen kann. D. Naumburg sagt von diesem Schwamme in seinem botanischen Handbuche §. 399. S. 485, daß er in feuchten Bergwerksgruben wachse. In ganz frisch gemachten Gruben, worin ganz neues Holz zum Anbauen gebraucht worden, und wo man in ganzen Bezirken diesen Schwamm nicht antrifft, wächst er doch an diesem Holze nach einiger Zeit hervor, so bald es feucht und modrich geworden ist. Herr Rafn scheint mit Fleiß diese Entstehungsart von diesem Schwamme angeführt zu haben, weil er sich solches nach seiner Meinung nicht zu erklären wußte.

Wir müssen demnach untersuchen, in wie fern die Meinung von der Entstehung der Schwämme durch Saamen statt haben könne oder nicht.

Michaelius und Gleditsch wollen junge

Blätter oder Löscher Schwämme auf Papier gelegt haben, wo dann der Staub auf das Papier gefallen und dasselbe gesäet, daraus Schwämme geworden. Beym Naumburg §. 398. S. 484 u. f. heißt es: „Die Stäubchen der Schwämme befinden sich an den Blättern, in den Löchern, an den Stacheln u. s. w. Bey den Bovisten sind sie an gleich auslaufenden innern befindlichen Schnellfäden befestiget. Diese halten einige für die Saamen der Schwämme, die vor dem die Pistille gewesen seyn sollen. Ganz fein gegliedertes netzartiges Gewebe hat man für die männlichen Theile angesehen. Genauere Beobachtung und Untersuchung wird noch zeigen, ob jene Körperchen wirkliche Saamen oder nur Keime sind. Manche Schwämme haben milchigte Säfte, z. B. Agaricus piperatus, deliciosus."

Daß aus den Löscher-Schwämmen, wenn selbige auf Papier gelegt werden, eine körnerartige Masse auswirft, dieses hat vollkommen seine Richtigkeit, und man findet auch diesen Auswurf auf den Grashalmen häufig liegen, wo diese Schwämme gestanden haben, theils als ein weißes Mehl, theils auch von brauner auch schwarzer Farbe. Man kann auch um den Schwamm, ehe er sich auf der Unterseite eröfnet, ein Stück Papier auf den Erdboden hinlegen, den Schwamm mit einem Blumenasche bedekken, so wird dieser vermeinte Saamen von

Schwamme auf das Papier fallen; folglich erhält man hier den rechten reifen Saamen zur Aussaat, wenn anders man diesen Staub als wirklichen Saamen anzuerkennen hätte.

Wer aber mit diesen vermeinten Saamen Proben gemacht hat, und davon Schwämme entstehen gesehen, der ist hier getäuscht worden. Diese Täuschung entstehet durch die Erde, in welcher man den Schwamm-Saamen ausgesäet hat. Nicht jede Erdart liefert den Champignons; daher wächset derselbe gewöhnlich nur auf Mistbeeten, welche von Dammerde, faulem Holz, oder Holzerde, verfaultem Laube, Gerber-Lohe, und vermodertem Dünger oder Stroh verfertiget worden. Wer in eine solche Mischung von organisirten Theilen den vermeinten Schwammsaamen aussäet, und dann in der Folge aus dieser Erde Schwämme hervorwachsen siehet, der kann dann freylich in dem Gedanken stehen, daß diese Schwämme durch Saamen wären erzeugt worden. Allein man erinnere sich, daß eine Champignonnierte, das ist ein Mistbeet zu Erdschwämmen, auch Champignions liefern wird, ob man gleich keinen von dem sogenannten Staube in das Mistbeet gebracht hat, wie in diesem Aufsatze am Ende solches näher bestimmt werden soll. Man mache aber nur mit der Aussaat von Löscherschwammstaub in einer ganz reinen Erde, in welcher kein Dünger und keine ver-

faulten organiſchen und vegetabiliſchen Theile ſich befinden, dann wird man niemals aus dieſer reinen Erde Schwämme hervorwachſen ſehen, ob man ſchon viel Schwammſtaub in denſelben gebracht haben wird. Von dieſer Täuſchung bin ich durch viele gemachte Proben überzeugt worden. Ich habe ſogar auf meinem Saale wahrgenommen, daß ein Blumenaſch einige Jahre im Sommer inwendig am Fenſter ſtand, und daß von ohngefähr vom Kornboden Mäuſefraß von Waizenkörnern und geſchrotene Rockenkörner auf dieſen Aſch gefallen waren. Nachdem im Herbſte die Sonne nicht mehr auf die Oberfläche dieſes Blumenaſches ſcheinen konnte, dieſes Geſchrotene von Körnern immer in Feuchtigkeit durch das Begießen mit Waſſer erhalten wurde, ſo fing dieſes auf der Oberfläche noch liegende Schrot an zu ſchimmeln, und an manchen Körnerchen, wo in denſelben noch viel Mehlmaſſe vorhanden geweſen war, wuchſen kleine Löſcherſchwämmchen hervor. Aber in den übrigen Aeſchen, auf welche kein Schrot gefallen war, zeigte ſich auf der Oberfläche der Erde weder Schimmel noch Schwämme, obgleich in allen Aeſchen gleichartige vermengte Erde ſich befand. Dieſes bewog mich, mehrere Verſuche hierin anzuſtellen.

Verſchiedene Jahre hinter einander habe ich von dem vermeinten Schwammſaamen in eine ganz reine Erde geſäet, ſowohl im Frühjahre als nach Johanni,

die Aeſche vor Sonnenlicht bewahret, und an Feuchtigkeit die Erde erhalten; demohngeachtet iſt nie ein Schwamm zum Vorſchein gekommen. Auch habe ich ganze Schwämme, ehe ſie ihren Staub von ſich geworfen hatten, in die Erde gelegt, und auch da erſchienen keine Schwämme; folglich ſchloß ich daraus, daß dieſer Staub nicht als Saamen anzuerkennen ſey, aus welchem Schwämme entſtehen könnten, weder als ein Pollen, noch als ein eigentliches Saamenkörnchen.

Beobachtet man dieſen Schwammſtaub, ſo hat derſelbe gar nicht die Eigenſchaft eines Saamens, eben ſo wenig, als ihn für die männliche Fruktifikationsmaſſe anzuerkennen.

Dieſer Schwammſtaub iſt den Schwämmen nicht allein eigen, man kann eine Menge gleichförmigen Staub auch von andern Gewächſen erhalten. Z. B. man ſuche im Felde auf Raſenplätzen von der Blüthenzeit die Euphorbia campestris auf, da wird man unter andern Stöcke antreffen, die zwar einen Stengel gebildet haben, aber oben keine Blüthen noch Seitenzweige ausgetrieben haben. Fallen die Blätter von dieſen Stengeln ſtark in das Gelbe, die aber noch ganz friſch ſind, ſo nehme man den Stock mit der Wurzel und ſetze ſelbige in ein Waſſerglas an einen Ort zu Hauſe, wohin die Sonne ihr Licht nicht fallen laſſen kann, lege über das Glas

einen Bogen weiß Papier, so daß von selbigem das Glas bedeckt ist; nach einigen Tagen wird eine Menge von gelbem Staube aus der Unterfläche der Blätter herauskommen, und auf das Papier fallen. Es versteht sich aber, daß dieser Staub aus den Blättern noch nicht ausgestoßen ist. Wenn dieses schon geschehen, so zeigen sich an der untersten Seite dieser Blätter kleine konkave Schüsselchen, und in diesen hat der gelbe subtile Staub gelegen, ehe er ausgefallen ist. Wer nicht schon mit der Fruktifikationsmasse und den Zeugungsgliedern der Euphorbia bekannt ist, könnte hier auch diesen Staub für Pollen oder Saamenkörner halten, wie bey manchen Farrenblättern die Befruchtungsmasse an denselben anzutreffen ist. Untersucht man diesen Staub, so hat er eben die Eigenschaften, wie der Blätterschwammstaub. Wer wollte aber sogleich sagen, daß dieser Staub der Saamen von der Euphorbia campestri wäre, weil der Stengel oben keine Blüthen hat?

Man hält diesen Staub, der aus den Schwammblättern (Lamellen) hervorwächst, für Saamen, und doch hat Bulliard ihn mit dem männlichen Blüthenstaube verglichen. Hätte das wohl ein Bulliard thun können, wenn wirklich dieser Staub nicht der männliche Blüthenstaub oder die männliche Fruktifikationsmasse seyn sollte? Vielmehr hätte sich Bulliard auf den Unterschied dieses Staubes und der

eigentlichen Saamenkörner der Pflanzen einlassen sollen, ob derselbe mit jener gleiche Eigenschaften habe oder nicht. Gesetzt, man wollte diesen Staub für die männliche Fruktifikationsmasse annehmen, weil derselbe dieser Masse nach dem äußerlichen Anscheine ähnlich ist; so könnte man dann erst fragen, welches ist das Pistill, auf welcher dieser Staub am Schwamme sich anleget, um den eigentlichen Saamen zu erzeugen? und so müßte man alsdann eine andere Art von Körnerchen außer diesem Staube finden, welche der eigentliche Saamen von Schwämmen seyn müßte. Wäre Hedwig der ältere nicht so sehr bey seiner Lieblingsmeinung verharret, so würde derselbe an Schwämmen weder Antheren noch Pistillen aufgesuchet haben; sondern er würde diesen Staub an verschiedenen Theilen in Blätterschwämmen angetroffen haben, ohne daß Pistillen und Antheren hier statt finden müssen. Doch hat man diesen Staub nicht für die wirkliche männliche Fruktifikationsmasse zu halten, da ihm nach dem Geständniß eines Bulliards die wesentlichen Eigenschaften, wodurch sich dieselbe von anderer vegetabilischer Fruktifikationsmasse auszeichnet, gänzlich fehlen, nehmlich die Schaale und der flüßige Inhalt in denselben, auch auf keine Art durch eine Feuchtigkeit zum Aufplatzen können gebracht werden.

Gesetzt aber, man wollte diesen Schwammstaub

für eigentliche Saamenſtaubkörnerchen anſehen, ſo wird man ſich vergeblich nach einem Keime in dieſem Staube umſehen können. Man mache Verſuche, lege dieſen Staub zwiſchen Löſchpapier an einen feuchten und warmen Ort, um ihn zum Keimen zu bringen.

Doch mit dieſem vermeinten Saamen iſt man nicht ſo weit gegangen, daß man auch dieſes in Erwägung gebracht hätte, ob jedes Körnchen von dieſem Schwammſtaube, oder Millionen zuſammen einen neuen Schwamm hervorbringen ſollten oder nicht. Nehmen wir das erſte an, wie viele Schwämme müßten nicht an einer ſolchen Stelle hervorwachſen, wo dieſer Staub in die Erde gefallen iſt? Aber dieſer Fall trägt ſich doch nicht zu, denn an dieſen Stellen zeiget ſich im folgenden Jahre entweder kein Schwamm mehr, oder nur ein einzigen an dieſer Stelle. Auch ſelbſt die Kleinheit des Saamens mit der Größe der aufwachſenden Schwämme hat man hier ganz aus der Acht gelaſſen. Wer ſiehet hier nicht das größte Mißverhältniß des Saamenkorns gegen die Pflanze, welche aus jenem entſpringen ſoll? Man iſt mit unbewaffneten Augen nicht im Stande ein Stäubchen nach ſeiner Kleinheit zu erkennen, aber die Blätterſchwämme kamen doch in einer Nacht zum Vorſchein, und manche haben bey ihrem Entſtehen ſchon eine Quantität von Maſſe, welche

Millionenmal gröſſer ausfälle, als das Körnchen aus welchem der junge Schwamm hervorkommen ſoll.

Hingegen man ſtellte ſich die Sache ſo vor, daß aus dem ſämmtlichen Auswurf von dieſem Staube, der aus einem Schwamme geſchehen, ein junger Schwamm entſtehen ſollte. So frage ich: findet man in der ganzen Pflanzenreihe eine ſolche Analogie von Entſtehung der Pflanzen? und woher ſind denn die vielen Schwämme entſtanden, wenn man dieſen vermeinten Saamen an einem Ort oder in einen Aſch ausgeſäet hat? Denn nach dieſer letztern Meinung könnte hier nicht mehr als nur ein Schwamm entſtanden ſeyn. Doch ich will nicht weiter auf fernere Widerſprüche verweiſen, auf die man kommen muß, wenn man dieſen Staub für eigentlichen Saamen von Schwämmen halten wollte. Der gute Micheli mag übrigens ein glaubwürdiger Mann ſeyn, und ein Freund der Wahrheit. Allein wo Täuſchungen ihn davon abführen können, ſo iſt man doch nicht verbunden, dem ehrlichſten Manne ſeinen Beyfall zu geben, wenn man ſich durch eigene Verſuche von dem Gegegentheile hat belehren laſſen.

Die zweyte Klaſſe von Naturforſchern iſt, welche bey der Entſtehung der Schwämme eine beſondere Art von Kryſtalliſation aus dem verfaulten Schleime der Vegetabilien annehmen, und zur Unterſtützung ſich auf den lapis

phrygius berufen, auch die Wahrſcheinlichkeit von der Kryſtalliſation aus der Schnelligkeit, mit welcher ſie hervorkommen, und der Jahreszeit, in welcher ſie wachſen, zu beweiſen ſuchen. Gegen dieſe Beweiſe hat ein Micheli nur ſcheinbare Gegenbeweiſe geführet, ſo wie die Uebrigen, welche das Entſtehen der Schwämme durch Augen erklären wollen; denn was der letztern Meinung betrifft, ſo zeigen die Augen nicht den erſten Urſprung von den Schwämmen an, ſondern es wird nur dabey ſo viel ausgeſagt, daß die jungen Schwämme, ehe ſich ihr Stiel gebildet, den Augen der Menſchen ſich darſtellen wie vegetabiliſche Knospen oder Augen. Wo ein Auge iſt, da muß ſchon ein Theil vorhanden ſeyn, welches das Auge gebildet hat; z. B. der Zweig, an dem das Auge ſitzt. In dieſem Sinne genommen, ſiehet man freylich an der Baſis der Schwammſtiele wiederum ganz kleine Schwämmchen, in der Geſtalt einer kleinen Halbkugel ſtehen. Folglich könnte man auf den Gedanken kommen, die Schwämme erhielten ihr Daſeyn, wie die jungen Zwiebeln von den alten Mutterzwiebeln, an deren Baſis die jungen Zwiebeln hervorwachſen. Allein bey den Schwämmen findet man ſehr ſelten den Fall, daß an dem alten Schwammſtiele auch kleine junge Schwämmchen ſich angeſetzt haben. Hingegen findet man, daß 2, 3 und mehrere Schwämme von

gleichem Alter und Größe auf einer gemeinschaftlichen Basis herausgewachsen sind, wo zuvor kein Mutterschwamm gestanden hat. Folglich diese Entstehungsart sich nicht wie bey den Zwiebeln zutragen kann.

Außer dem, so entscheidet der bekannte lapis phrygius die Sache in so fern bey weitem noch nicht, in wie fern die Herrn Naturforscher selbst über die Beschaffenheit dieses Steins noch nicht einerley Meinung sind, da ihn sogar Einige für eine Trüffelart halten. Doch kann man die Entstehung der Schwämme auf diesem Steine sich erklären, wenn man auf die vegetabilischen Theile aufmerksam ist, welche dieser Stein bey sich führet, wie in dem Folgenden ich hiervon meine Meinung beysetzen werde.

Herr Rafn führt auch diesen Umstand an, daß manche Arten von Schwämmen sich nur an gewissen und bestimmten Orten befänden, einige nur auf der Erde, einige aber nur an den Bäumen u. s. w. wüchsen. Auch hieraus läßt sich ein Grund angeben, wenn wir nicht die Entstehung der Schwämme durch Saamen behaupten. Denn obgleich Herr Holmskjold den Saamen verschiedener Schwammarten hat abzeichnen lassen: so ist es doch dadurch noch nicht erwiesen, ob diese Massen wirklich Saamen sind, da besonders Einige der Naturforscher selbige für Aethe-

renſtaub, Andere für wirkliche Saamenkörnerchen halten, ohne genaue Unterſuchungen darüber angeſtellt zu haben, in wie fern dieſe Behauptung der Natur gemäß ſey, oder nicht. Herr Raſn ſcheint nicht auf den Unterſchied zwiſchen den Schwämmen und dem Schimmel (mucor sceptious) geſehen zu haben, und indem er auch von dem letztern ſeiner Entſtehungsart eine unrichtige Meinung hat *), ſo

*) S. Raſn S. 343. Der Roſt, ſchreibt derſelbe, (rubigo, roville) zeigt ſich am Halme und den Blättern von Waizen, Gerſte, Rogken und andern Pflanzen, anfänglich wie roſtfarbige Flecke, breitet ſich aber hernach, wenn die Oberhaut geborſten iſt, wie ein ſchwarzes Pulver weiter aus. Wo er überhand nimmt, und den ganzen Halm ergreift, leidet das Gewächs ſehr und vertrocknet oft gänzlich. Wenn ich nicht irre, ſo iſt dieſe Krankheit ein Schwamm aus einerley Geſchlecht mit dem, der den Brand verurſacht. Ehe ich Perſoons Zeichnung von Uredo bullala in Uſteri Annalen der Botanik kennen lernte, habe ich den Roſt unter dem Mikroſkop geſehen, und wenn mein Gedächtniß nicht fehlt, ſo wüßte ich nichts, womit er ſich beſſer vergleichen ließe. Man findet es beſonders, daß es ſolche kleine Schmarotzerpflanzen giebt, aber Keinen nimmt es Wunder, größere Schmarotzerpflanzen, als Miſtel (viscum), Schuppenwurz (lathraea) u. a. an den Stämmen und Wurzeln der Bäume zu ſehen.

konnte ihm das, was der Chemikus Vauquelin meldet, als ein beynahe unerklärbares Beyspiel vorkommen: nehmlich wie es geschehen könne, wenn anders die Schwämme durch Saamen entstünden, daß in einem verschlossenen Glase zwischen dem daselbst befindlichen Wasser und Oel sich der Schimmel auf dem Wasser angesetzt haben könnte.

Vergleichet man mit diesen Worten das, was Herr Rafn S. 340 sagt: so hat derselbe weder von Schimmel, noch Rost und Brand eine richtige Vorstellung. In dieser Stelle heißt es: „Wo

So fern nun der Rost vom Brande nur darin verschieden ist, daß dieser die Blume und das Korn, jener dagegen die Blätter und Helme anfällt, so ist ohne Zweifel die Ursache auch ohngefähr dieselbe: die Heilmethode muß also auch dieselbe seyn. Vielleicht kommt der Saame des Schwammes, den wir unter Rost verstehen, mit den Säften in die Pflanze, da mehrere darüber einig sind, daß er sich unter der Oberhaut befindet. Dieses habe ich niemals selbst gesehen, und bin daher geneigt zu glauben, daß dasjenige, was man für die zerplatzte Oberhaut gehalten hat, eigentlich nur die feine Haut ist, die den Schwamm selbst umgiebt, etwa so, wie es bey den Kugelschwämmen (Lycoperd.) der Fall ist.

in der Waizenpflanze ein Anfang zu Fruchttheilen gemacht war, und dieſe wegen Schwächung ſterben da entſtehet leicht eine Gährung, und was iſt leichter, als daß der feine in der Luft ſchwebende Saamen von dieſen kleinen mikroſkopiſchen Schwämmen hierher getragen werde, und ſich hier entwickeln könne? Es giebt, ſo viel ich weiß, keine ſichern Beobachtungen, welche auf irgend eine Weiſe die Meinung, daß der Brand ein Schwamm ſey, ſchwächen könnten, vielmehr ſtimmen alle Beobachtungen, ſelbſt diejenigen dafür, die gar nicht wußten, daß es ſolche Schwämme in der Natur gäbe."

Meine Abſicht iſt hier nicht, alles anzuführen, was der Meinung eines Rafn entgegen geſetzt werden könnte, da ich bereits ſchon die Sache in einem Werke über den Brand im Waizen in ein anderes Licht geſetzt habe. Nur dieſes iſt zu erinnern, daß Herr Rafn den Luftſchwämmen ſo viel Kraft beylegen kann, daß ſelbige durch die Hüllen des Fruchtknotens und ſogar durch die Haut des Korns hindurch dringen müſſen, und daß es ohne Verletzung dieſer Theile geſchehen möge, ob ſchon andern Theils derſelbe kein Bedenken trägt zu ſagen, daß der Roſt ſich unter der zerplatzten Oberhaut pflege anzulegen; ohne zu bemerken, daß hier viel Widerſpruch entſtehe. Aber darauf nimmt er keine Rückſicht, der-

gleichen Sachen erſt ſelbſt zu unterſuchen, was es mit der zerplatzten Oberhaut wohl möge für eine Bewandniß haben, ſondern muthmaßet Luftſchwämme, die gar in der Natur nicht vorhanden ſind, ſondern auf ganz andere Art entſtehen, wie alle Schimmel gehen nicht aus der Luft, ſondern aus feuchten, vegetabiliſchen oder animaliſchen Theilen entſtehen.

II.

Unterſuchung der Meinung: daß die Schwämme durch eine Kryſtalliſation aus dem verfaulten Schleime der Vegetabilien gebildet werden.

Dieſe Unterſuchung erfordert, daß man zuerſt einige Sätze aus der neuern Chemie aushebt, und dahin rechne ich das 7. Cap. S. 342 beym Gietanner von der faulen Gährung. „Bey der Fäulniß“ ſpricht derſelbe, „hört das Gleichgewicht zwiſchen den drei Beſtandtheilen der organiſchen Körper, dem Waſſerſtoffe, dem Kohlenſtoffe und dem Sauerſtoffe ebenfalls auf; aber der Erfolg der neu entſtandenen Verbindung iſt ſehr verſchieden von dem Erfolge der Weingährung. In der Weingährung vereinigt ſich der Waſſerſtoff mit dem Kohlenſtoffe und dem Waſſer, und macht in

dieſer Verbindung das Alkohol. Bey der Fäulniß hingegen geht aller Waſſerſtoff, als Waſſerſtoffgas, hinweg. Zugleich verbinden ſich der Sauerſtoff und der Kohlenſtoff mit dem Wärmeſtoff, und gehen als kohlengeſäuertes Gas fort. Endlich, nach geendigter Fäulniß, bleibt nichts zurück, als die Erde der Pflanzen, mit ein wenig Kohlenſtoff und Eiſen gemiſcht.

Die Fäulniß beſtehet dem zufolge in einer völligen Zerlegung der Pflanzen, wobey alle ihre Beſtandtheile in Gasgeſtalt ſich trennen, und blos die Erde zurückbleibt. Enthält der faulende Körper Salpeterſtoff (welches bey vielen Pflanzen und bey allen thieriſchen Subſtanzen der Fall iſt) ſo gehet die Fäulniß weit ſchneller vor ſich. Aus dieſer Urſache vermiſcht man thieriſche Theile mit vegetabiliſchen, wenn man die Fäulniß der letztern befördern will, wie z. B. bey dem Dünger geſchiehet. Der Salpeterſtoff verbindet ſich während der Fäulniß mit dem Sauerſtoff, und aus dieſer Verbindung entſteht das Ammoniak. So oft man Salpeterſtoff von den vegetabiliſchen oder thieriſchen Subſtanzen von der Fäulniß abſondert, ſo geben ſie kein Ammoniak mehr, und ſie liefern nur Ammoniak, in ſo fern ſie Salpeterſtoff enthalten. — Wird durch einen Umſtand die Fäulniß verhindert, oder ein Beſtandtheil des faulenden Körpers von den übrigen getrennt: ſo entſtehet neue Miſchung. Herr

Fourcroy fand z. B. das Fleisch solcher Leichname, welche tief unter der Erde waren begraben worden, und zu denen die Luft keinen Zutritt hatte, in Fett, in Wallrath verwandelt. Es hatte sich durch irgend einen Zufall der Salpeterstoff von den übrigen Bestandtheilen getrennt, der zurückgebliebene Wasserstoff hatte sich mit dem Kohlenstoffe vereiniget, und aus dieser Verbindung war Fett entstanden.

Auch hat sich Herr Rafn über das Schimmeln S. 42. so ausgedrückt: Das Schimmeln vegetabilischer Materien, oder daß diese mit einer Art Haut überzogen werden, ist eine eigene Art von Fäulniß.

Die Verwesung muß doch, wie Rafn bestimmt angiebt, von der Fäulniß unterschieden werden. Sie tritt ein, wenn die zur Fäulniß nothwendigen Bedingungen, Feuchtigkeit, Wärme und Luft nur in geringem Grade Zutritt zum Körper hat. Die Veränderung der Mischung von Stoffen erfolget hier weit unmerklicher und langsamer. So z. B. bey feuchten Pflanzen, die in großen Massen zusammen gedrückt, oder in der Erde vergraben liegen. Die Grundstoffe treten hier mit einander in ganz andere Verbindungen, als da, wo wirklich Fäulniß statt findet. Der Stickstoff, welcher dort sich mit dem Sauerstoff zu Ammoniak vereinigte, wird hier mit dem Sauerstoff zu Salpeter

ſäure ſich verbinden, welche vorzüglich ein Hauptprodukt bey der Verweſung thieriſcher Stoffe iſt. Ein Theil Waſſerſtoff und Phosphor, wo er vorhanden iſt, verflieget auch, aber nur langſam und allmählig, in Gasgeſtalt; daher auch kein eigentlich fauler Geruch dabey befindlich iſt. Ein großer Theil Waſſerſtoff und ſo viel Kohlenſtoff, als nicht mit dem Sauerſtoff, wie kohlenſauer Gas weggegangen iſt, bleibt, mit andern feuerbeſtändigen Grundſtoffen verbunden, bey der Verweſung zurück, und macht das zweyte Hauptprodukt der Verweſung, die Dammerde nehmlich aus. Was in unſerer Unterſuchung unter der Benennung Kryſtalliſation verſtanden werden ſoll, darüber hat ſich Reil im Archiv von ſeiner Phyſiologie 1. B. 1. H. S. 67—77 deutlich genug erkläret; nehmlich Reil nimmt an, daß Zeugung, Wachsthum, Ernährung, Reproduktion und Bildung organiſcher Körper nur modificirte Erſcheinungen Einer Eigenſchaft ſind, und zwar derjenigen Eigenſchaften der organiſchen Materie, vermöge welcher ſie ſich auf eine eigenthümliche Weiſe kryſtalliſirt. Der Zuſatz einer fremden Materie zu einem thieriſchen Körper ſage er, und die zweckmäßige Bildung der zugeſetzten iſt eine eigenthümliche (thieriſche oder organiſche) Kryſtalliſation des thieriſchen (organiſchen) Stoffes. Die thieriſche Materie ſchießt in Gefäßen, Nerven,

Häuten, Muskelfasern u. s. w. an, wie das Kochsalz in einem würflichten Krystalle. Es liegt in den Eigenschaften der organischen Materie, daß sie beym Anschießen die Form eines Gefäßes, eines Nerven u. s. w. annimmt, welches wir durch die Erfahrung zwar wahrnehmen, aber nicht aus der Natur der Materie begreifen können. — Die eigene Art von Affinität dieser Materie enthält den Grund, warum sie sich in dieser und in keiner andern Form anzieht. Das ganze Geschäft, der Zusatz an Masse und die zweckmäßige Bildung des Zusatzes geschiehet also durch eine Anziehung, vermittelst einer chemischen Verwandschaft der Materie, und zwar unmittelbar an dem Orte, oder in den Theilen, in welchen der Zusatz und die Bildung geschiehet. — Außerdem wird noch zur Krystallisation ein Stock oder Kern erfordert, an welchem die fremde Materie anschießen und sich demselben zusetzen kann. Diese Nothwendigkeit eines Stocks, an welchen sich die vorbereitete Materie anhängen kann, ist die zweyte Ursache, warum ein organisches Wesen nur durch sich selbst sich nähren und durch ein anderes organisches Wesen hervorgebracht werden kann.

Ackermann in seinem Versuche einer Darstellung der Lebenskräfte B. 1. S. 81. gehet noch weiter und sagt: „Mit dem Geschäfte der Ernäh-

rung iſt das Wachsthum der organiſchen Körper ſo genau verbunden, daß eines ohne das andere nicht erkläret werden kann. Wenn eine größere Menge neuer Stoff auf dem Wege der Ernährung in die Organe des lebenden Körpers gebracht wird, als zerſetzte Theilchen ausgeführt wird, ſo werden die Zellchen dieſer Organe erſt vergrößert, ſo daß ſie einen größern Raum einſchließen; alsdann bilden ſich in den Zellen ſelbſt neue Zwiſchenblättchen und auf dieſe Art wird auch ihre Anzahl vermehret; dadurch gewinnt das Organ einen größern Umfang, ohne doch etwas an ſeiner Dichte zu verlieren, d. h. es wächſt."

Nach dieſen Lehrſätzen aus der Chemie, welche ich itzt angeführet habe, können wir die Meinung derjenigen Naturforſcher prüfen, welche behaupten, daß die Schwämme durch eine Kryſtalliſation aus dem verfaulten Schleime der Vegetabilien gebildet würden.

Wir haben eigentlich nicht Urſache uns an das Wort Kryſtalliſation in dem Sinne, wie es Herr Reil nimmt, zu ſtoßen. Derſelbe nennt es eine eigenthümliche Kryſtalliſation, nemlich ein neues Produkt, das aus fauler Gährung entſtehen kann, und bey welchem die Beſtandtheile der organiſchen Körper in eine neue Verbindung treten, woraus eine neue Miſchung der Stoffe entſtehet, und aus dieſer

Mischung entstehet ein neuer Organismus. Die Entstehung der Schwämme durch eine eigenthümliche Krystallisation aus verfaultem Schleime der Vegetabilien findet auch hierin keinen Widerspruch, daß Herr Reil zu dieser Krystallisation einen Stock oder einen Kern voraussetzt, an welchen die Schleim-Materie der Vegetabilien sich anschießen und sich demselben zusetzen kann. Von diesem Stocke hängt die Nothwendigkeit ab, warum ein organisches Wesen nur durch sich selbst sich nähren, und durch ein anderes organisches Wesen hervorgebracht werden kann.

Auch der Ausdruck, daß zu dieser Krystallisation ein verfaulter Schleim der Vegetabilien erfordert werde, faßt eine Wahrheit in sich, welche Grundmaterie anzeigen soll, aus welcher diese Krystallisation entstehen müsse.

Ich will nicht entscheiden, ob man diese Materie, aus welcher die Schwämme gebildet werden, einen Schleim, oder Leim, oder Eyweißstoff nennen müsse, dieses zu entscheiden, überlasse ich den Herren Chemikern. Ich betrachte diesen Stoff, aus welchem sich die Schwämme bilden, nur als eine gallertartige Masse, oder als eine Lympha, welche durch Zusatz anderer Stoffe und Temperatur anfängt sich zu koaguliren, und aus dieser Koagulation ein neuer Organismus entstehet.

Ob man aber diesen Schleim als verfault ansehen müsse, oder ob dieser Schleim aus der Fäulniß der Vegetabilien entstehen könne, dieses letztere scheint der Wahrheit näher zu kommen, als das erstere. Nach dem angeführten Exempel des Herrn Fourcroy war das Fleisch solcher Leichname, welche tief unter der Erde waren begraben worden, und zu denen die Luft keinen Zutritt hatte, in Fett, in Wallrath verwandelt. Es hatte sich durch einen Zufall der Salpeterstoff von den übrigen Bestandtheilen getrennt, der zurückgebliebene Wasserstoff hatte sich mit dem Kohlenstoff vereiniget und aus dieser Verbindung war Fett entstanden. — Wird also durch einen Umstand die Fäulniß verhindert, oder ein Bestandtheil des faulenden Körpers von den übrigen getrennt: so entstehet eine neue Mischung. Daher nennt man auch das Schimmeln der vegetabilischen Materien eine eigene Art von Fäulniß. Bestehet nun aber die Fäulniß in einer völligen Zerlegung der Pflanzen, wobey alle ihre Bestandtheile in Gasgestalt sich trennen, und blos die Erde zurückbleibt: so läßt es sich einsehen, wie an der zurückgebliebenen Erde sich ein Schwamm ansetzen könne; nemlich, es darf nur zu dieser Erde unverdorbene Lympha hingeleitet werden: so entstehet alsdann eine neue Mischung der Lympha durch die Feuchtigkeit, welche noch in der verfaulten

Masse enthalten ist. Dieser Zusatz der letztern zu der erstern Art der Lympha bringt eine gallertartige Lympha zu Stande, aus welcher mit der Zeit ein Schwamm hervorwächset.

Die Möglichkeit der Umwandlung der vegetabilischen Lympha in eine Schleimmasse oder in gallertartigen Leim, oder Eyweiß (mir ist es gleich viel, welchen Nahmen man diesem Koagulum geben will) beweise ich aus folgender Probe.

Ich hatte ausgepreßten Stachelbeersaft nach der Weingährung in eine Bouteille gethan, und in welche ich dürre Sauerkirschen hinzugesetzt hatte. Von dieser Mischung des Saftes nahm ich ein halb Nößel und setzte $\frac{1}{8}$ Nößel Kornbrantwein hinzu, in welchem $\frac{1}{2}$ Loth Zimmt war. Diese neue Mischung blieb ein halbes Jahr in einem zugemachten Glase helle, setzte weder oben Schimmel an noch wurde die Masse gallertartig. Im Winter ließ ich gute Aepfel in wenig Wasser kochen, drückte dann diesen Saft durch, bewahrte selbigen in einer Bouteille, damit dieser Saft die Weingährung bekommen möchte. Einen Theil von diesem Apfelsaft schüttete ich zu jener Masse von Kornbrantwein und Stachelbeerwein, setzte beyde Gläser in eine mäßige Temperatur der Luft in die warme Stube. Ohngefähr nach 6 Wochen untersuchte ich beyde Bouteillen und fand, daß der bloße Apfelsaft die Weingährung vollendet,

seine Hefen auf dem Grunde abgesetzt, der Apfelwein aber ganz helle, und ohne Schleim sich erhalten hatte. Hingegen war das andere Glas, worin der vermischte Saft gestanden, ganz mit einer Gallerte angefüllt, welche hell und durchsichtig war. Der Geschmack von dieser Gallerte war gut, nicht faulartig, also war hier ohne Fäulniß blos durch diese Vermischung der verschiedenen vegetabilischen Säfte ein Schleim oder gallertartige Masse entstanden *).

Eben so kann eine unverdorbene vegetabilische Lympha sich in Schleim oder Gallert umwandeln, wenn sie zu einer verfaulten vegetabilischen Masse oder Holzart hingeleitet wird, die mit einer gesunden Lympha versehen ist. Daß sich aber dieses bey Entstehung der Schwämme wirklich zutrage, davon stelle ich nunmehr meine Beobachtungen über diesen Gegenstand dar. Die Fäulniß der vegetabilischen Theile ist eine Grundursache vom Entstehen der Schwämme. Dieses kann man daher beweisen, weil man z. B. an keinem ganz gesunden Baume wird Schwämme antreffen. Wollte man gegen diesen Satz einwenden: man habe doch zuweilen an ganz

*) Weingeist auf den Saft von Sumpf-Wolfsmilch (Euphorbia palustris) gegossen, so gerinnt dieser Saft und giebt ein sehr faseriches Wesen. Auch thut dieses das Küchensalz.

gesunden Bäumen Schwämme gesehen. Dieses ist vielleicht wahrgenommen worden, ohne die Basis genau untersucht zu haben, ob dieselbe wirklich eine unverdorbene und gesunde Holzmasse gewesen seyn möchte, auf welcher ein Schwamm an einer Baumrinde oder Stamme des Baums gestanden. Man darf sich hier nicht auf den bloßen Schein der Augen verlassen; denn es kann gerade die Schaale des Baumes, auf welcher ein Schwamm stehet, das Ansehen haben, als wäre dieselbige ganz gesund, und ist es doch nicht an der Stelle, wo der Schwamm stehet. Man darf nur durch Abschnitte der Schaale von der Splintmasse einen Versuch machen, so wird man finden, daß an dieser Stelle die Rinde abgestorben, sich von der Splintmasse abgetrennt, und ein Theil der Splintmasse auch abgestorben, da alsdann durch die Cirkulation der Lywpha in der abgestorbenen Splintmasse sich die gute unverdorbene Lympha dahin begeben, und daselbst eine Fäulniß verursachet. Wenn aber zu dieser verdorbenen Lympha unverdorbene Lympha wiederum eintritt, so kann durch diese neue Mischung der Lympha nach dem chemischen Prozeß eine neue Verbindung der Grundstoffe die gallertartige Masse entstehen, sich häufen, und einen neuen Organismus bilden. Folglich auf diese Art in Geschwindigkeit ein Schwamm

über der Rinde vom Baume entſtehen; z. B. in einer einzigen Nacht.

Oefters kann man dieſe Unterſuchung, ob der Saamen ganz geſund iſt, oder ob nur eine Abtheilung der Holzgefäße abgeſtorben iſt, ſchon dadurch machen, wenn man den Baum in der Gegend genau betrachtet, wo die Aeſte ſtehen. Hat der Stamm oben einige dürre Aeſte, oder ſind dieſe ſchon abgehauen, ſo kann man für gewiß annehmen, daß die dürren Theile ſich bis zu einer oder mehreren Wurzeln erſtrecken, welche gänzlich abgeſtorben ſind, und folglich denen ihnen zugehörigen Aeſten keine Lympha mehr zuführen können, wodurch mit der Zeit der natürliche Grund an dieſen Theilen gelegt wird, durch welche Schwämme erzeugt werden können, indem bey dem Rückfluß der Lympha auch in die abgeſtorbene Holzmaſſe geſunde Lympha eindringt.

Hingegen hat es mit geſunden Aeſten, die man dem Baume abgenommen hat, eine andere Beſchaffenheit. Denn in dieſen Theilen iſt noch geſunde Lympha, die geſunden Wurzeln führen immer durch die offenen Saftgefäße des Stammes die Lympha bis an die Stelle, wo dem Stamme der Aſt abgenommen iſt. Daher kommt es, daß dieſe Stelle, wo ein geſunder Aſt abgehauen iſt, viele Jahre hindurch die Lympha ausfließen läßt, wenn man den Abſchnitt nicht mit einer guten Wundſalbe bedeckt

hat. Es ſetzt ſich auch am Rande ein Wulſt an, der mit der Zeit die Wunde ganz bedeckt, oder es wachſen in der geſunden Rinde daſelbſt neue Ausſchößlinge hervor. An Stellen von dieſer Art wird man vergeblich Schwämme ſuchen.

Bemerket man blos dieſen Unterſchied, wo man eigentlich die Schwämme an den abgeſtorbenen Rinden und Splintmaſſe findet, aber an ganz geſunden Bäumen keine Schwämme antreffen wird, ſo widerlegt dieſe Wahrnehmung die Meinung derjenigen Naturforſcher, die behaupten, daß Schwämme aus Saamen gezeugt würden; obgleich dieſe Meinung dadurch ſcheinet eine Stütze zu erhalten, wenn man gegen meine Meinung den Einwand machen könnte: die Urſache, warum die Schwämme nur an ungeſunden Bäumen zu wachſen pflegten, wäre folgende: Der Schwammſaame fände an ungeſunden Bäumen mehr Feuchtigkeit, als an geſunden Bäumen; folglich könnte derſelbe eher zum Keimen kommen, als wo dieſe Feuchtigkeit fehle. Doch wenn wir uns darauf berufen wollten, ſo finden wir gerade an den abgeſägten Aeſtwunden das ganze halbe Jahr hindurch Feuchtigkeit und auch Kohlenſtoffmaſſe auf der Oberfläche liegen, aber nie wird ſich daſelbſt ein Schwamm bilden; folglich kann der Schwamm an Bäumen nicht durch Saamen erzeugt werden. Ueberdieſes finden ſich an alten Stämmen, welche noch ganz ge-

ſund ſind und an einem ſchattenvollen Orte im Walde ſtehen, viele Stellen, z. B. am Anfange des Stammes, bemooßte Erde und Wurzeln, und doch ſetzt ſich daſelbſt kein Schwamm an, wenn das Moos auf einer geſunden Stelle der Rinde und des Splints aufliegt.

Eine andere Probe benimmt dieſem Einwande ſeine völlige Kraft. Ich ſägte von einem Sauerkirſchbaume einen dürren Aſt ab, der dadurch war dürre geworden, weil ich ſeine ihm angehörige Wurzel durch einen Zufall verletzt hatte. Die Wurzel ſtarb ab und in dem folgenden Jahre auch der Aſt. Als ich den dürren Aſt abgeſägt hatte, ſo nahm ich auch den ihm nahe ſtehenden geſunden Aſt mit weg. Dann bemerkte ich gegen den Herbſt, daß aus der Wunde des dürren Aſtes ein Anſatz von einem kleinen Schwamme entſtand. Der Anfang von dieſem Schwamme war eine kleine Erhöhung, wie ein kleiner Querſtrich von 5 bis 6 Linien in der Länge. Nach und nach erhöhete ſich dieſe Maſſe und bildete ſich zu einem halbzirkelförmigen Schwamme aus, welcher oben ſeine Oberhaut und ſeine ſchwammigte Maſſe, und unter derſelben ſeine Poren nach der Erde hin angeſetzt hatte. Als ich dieſen nußbraunfarbigten Schwamm abriß, ſo war die Baſis, auf welcher derſelbe gewachſen war, an Farbe weiß und hellbraun, folglich eine verfaulte und verſchimmelte

Holzmasse, auf welcher der Schwamm hervorgewachsen war. Im folgenden Jahre wachsen an eben dieser Wunde zwey neue Schwämme, nahe an der Stelle, wo der erste Schwamm gewachsen war. Sie erschienen, wie ich es bemerkt hatte, in einer gallertartigen Erhöhung, welche nach und nach immer härter wurde, und sich endlich wie der erste Schwamm ausbildeten. Diese Art Schwämme hat keinen Stiel, und zeichnet sich dadurch besonders aus, daß die Länge allezeit in einer horizontal Richtung zu liegen kommt. Könnte wohl diese Stellung allemal statt finden, wenn ein Schwamm von dieser Art sich durch Saamen erzeugen sollte? Denn es könnte sich eben so wohl der Schwammsaamen in Menge an der Oberfläche der Wunde in einer perpendikularen Richtung ansetzen, als wie er sich in einer horizontalen Richtung müsse angesetzt haben, wenn anders der Schwamm sich durch Saamen sollte erzeugt haben. Allein man wird diese Art von Schwämmen nur blos in einer horizontalen Richtung antreffen. Entstehet dieser Schwamm aber aus einer veränderten und gemischten Lympha von fauler und gesunder Feuchtigkeit, so läßt sich alsdann auch eine Ursache von der Entstehungsart des Schwammes nach einer horizontalen Richtung und Stellung ausfindig machen.

Nehmlich, weil viele Saftgefäße in der Wunde

ihren Saft in einem Jahreszirkel zugleich ausfließen lassen, so häufet sich also der Saft in einer horizontalen Richtung, und legt dadurch den Grund zu dieser Figur eines Halbzirkels, dessen Länge nach der horizontal Richtung sich hingezogen hat. Einige Jahre hindurch erschienen in dieser Wunde, wenn ich die schon gewachsenen Schwämme abgerissen hatte, neue Schwämme. Hingegen wollte sich in der andern Wunde des gesunden Astes kein Schwamm erzeugen, obgleich beyde Wunden sehr nahe bey einander standen. Entständen die Schwämme wirklich aus Saamen, und man nähme an, daß diese Schwämme wirklich aus Saamen entstanden seyn sollten, welchen der Wind dahin geführet hätte, so wäre es doch wohl ganz natürlich, daß durch den Wind auch Saamen von Schwämmen auf die andre Wunde müsse geflogen seyn, und da es dieser Wunde nicht an Feuchtigkeit gefehlt hätte, so müßten ebensowohl in dieser Wunde als wie in der erstern Schwämme hervorgewachsen seyn; denn beyde Wunden waren nahe bey einander, so daß einerley Windszug auf beyde Wunden den Schwammsaamen abgelegt haben müsse, wenn es seine Richtigkeit hätte, daß sich diese Schwämme sollten durch Saamen erzeugen lassen. Allein die auslaufende einfache gesunde Lympha liefert keinen Stoff zur Schleimmasse des Schwamms.

Machen wir die Anwendung von der Lehre eines Girtanners von der faulen Gährung auf die Entstehung der Schwämme: so läßt sich daraus auch die Entstehung eines Mucor scepticus erklären, welcher auf dem Wasser und Oele von einer Destillation einer Rochen-Leber in einem verschlossenen Glase zum Vorschein gekommen war. Dieser Mucor scepticus setzt sich nicht blos an vegetabilischen Theilen, sondern auch an animalischen verfaulten Massen an, und erzeugt sich in beyderley Arten von Säften. Wenn die faule Gährung ihren Anfang nimmt: so setzt sich auf der Oberhaut dieser Feuchtigkeit eine schleimartige Decke an, und auf dieser bildet sich in wenig Tagen die Schimmelmasse entweder in kleinen mikroskopischen Schwämmen, oder in bloßen Schimmelfaden, an welchen oben der Schwammknopf oder Hut fehlet.

Dieser Chemiker hatte aus der Leber eines Rochen Wasser und Oel erhalten. Ist nun das, wie sich Herr Rafn pflegt auszudrücken, ein beynahe unerklärbares Beyspiel von Entstehung der Schwämme ohne Saamen, wenn sich ein Mucor scepticus auf die Oberfläche eines gemischten Wassers, auf welchem ein Oel aufliegt, sich erzeugt hat? Wäre Herr Rafn nicht der Meinung gewesen, daß sich die Schwämme durch den Saamen erzeugten, und daß der Mucor scepticus eine Schwammart sey,

die in der Luft sich aufhalte und an Körper anfüge. so würde er dieses Beyspiel nicht als beynahe unerklärbar gehalten haben. Das Oel, das auf der Oberfläche des Wassers lag, war eine Bedeckung, welche den im Wasser gestandenen Mucor scepticus nicht durchließ, weil sich Wasser und Oel nicht hier vereinigen konnte, und beyde Massen sich von einander getrennt hatten. Was blieb folglich der aus dem Wasser gestoßenen Mukormasse für eine andere Stelle übrig, als die Oberfläche des Wassers? Es hatte sich in diesem Glase durch die faule Gährung die Schleimmasse, wie der Rahm auf der Milch, aufgesetzt, auf welchem in einer starken Temperatur von Hitze sich endlich wirkliches Butteröl erzeuget, und auf der Rahmrinde oben schwimmend anzutreffen ist.

Freylich konnte hier der Saame von Mucor nicht von außen in diese Masse gekommen seyn. Daher Herr Rafn bey dieser oben angeführten Stelle diese Fragen thut. Vermehren sich denn solche Pflanzen durch Attraktion oder Affinität zwischen den Stoffen, woraus sie bestehen? oder werden sie durch eine Art Krystallisation gebildet? Woher dann der Stock, wie Reil es nennt, woran die Krystallisation anfangen soll?

Alle diese drey Ursachen finden sich, wenn man anders hier keine eigenthümliche Krystallisation an-

nehmen will, zuſammen und bilden die Form von dieſer Schleimmaſſe. Durch die Veränderung der Grundſtoffe und Entſtehung der Gasarten entſtehet neue Attraktion, und eine dadurch entſtandne Schleimmaſſe bildet einen Organismus durch eine beſondere Art der Kryſtalliſation ohne Stock. Denn was ſonſt bey den Schwämmen mit Stielen der Stock iſt, auf welchem ſie die Schleimmaſſe feſt ſetzt, ſich anhäufet und den Schwamm bildet, das geſchiehet blos hier auf der ganzen Oberfläche des Waſſers; folglich iſt die Oberfläche des Waſſers der Stock oder Kern, auf welchem ſich der Mucor scepticus angeſetzt hat.

III.

Von Boletus lacrymans.

Dieſer Schwamm kann ſchon aus der Urſache nicht aus Saamen erzeugt werden, weil er nur in alten feuchten Bergwerksgruben, nicht aber in neuen Gruben anzutreffen iſt. Weil in der ganzen Gegend dieſer Schwamm auf dem Erdboden nicht anzutreffen iſt. Denn wie ſollte er dahin gekommen ſeyn? Wollte man behaupten, dieſes geſchehe durch den Wind, ſo frage ich dagegen: warum wird dieſer Schwammſaamen nicht auch in die neu angelegten

Gruben getragen? Wollte man darauf antworten: dieſer Schwammſaamen könnte auch in die neu gebauten Gruben, worin ganz neu Holz zum Anbau gebraucht worden iſt, kommen, aber an neuem Holze fände er keine Nahrung. Wenn dieſes die Urſache wäre, warum man ihn nicht in neu angebauten Gruben antreffe: ſo würde man ihn doch wahrnehmen an ſolchen Stellen, wo das neue Holz Ritzen hat, in welche der Saame fallen kann, und ob es ſchon dem neuen Holze an ſattſamer Feuchtigkeit fehlen ſollte, als zur Ausbildung des Schwammes nöthig iſt, ſo iſt gewiß doch an der Oberfläche des Holzes mehr Feuchtigkeit, als an den Baumrinden, welche an freyer Luft ſtehen. Folglich müſſen zum wenigſten die ganz jungen Schwämmchen in den neu angelegten Gruben anzutreffen ſeyn. Aber auch dieſe ſind daſelbſt nicht vorhanden. Daraus man nicht anders ſchließen kann, als daß dieſe Art von Schwämmen nicht durch Saamen entſtehe.

Doch finden wir auch dergleichen Erſcheinungen von Schwämmen ohne Stiele in freyen Stellen an Holzmaſſe; z. B. an faulartigen und abgeſtorbenen Holzſtöcken. Man ſuche dergleichen Holzſtöcke auf, auf welchen dergleichen Schwämme mit und ohne Stiele zugleich wachſen, oder nur die letztere Art, unterſuche die Oberfläche des Stocks oder den Queerdurchſchnitt des in der Erde noch ſtehenden Stamms

ſtocks, ſo zeigt es ſich, daß die Holzmaſſe des Stocks faulartig oder moderartig geworden iſt. Denn ſo lange die Holzmaſſe noch nicht verdorben iſt, ſo wird ſich daſelbſt kein Schwamm an der Oberfläche des Tellers vom Holzſtocke anſetzen. Es kann demnach ein Holz viele Jahre der freyen Luft und Wetter ausgeſetzt ſeyn, ehe es Schwämme erzeugt, weil ſolche erſt entſtehen, wenn durch Fäulniß der Holzmaſſe der Grundſtoff der Schwämme ſich von der Holzmaſſe alsdann erſt trennet.

Ich fand in einer Gegend eines kleinen Gehölzes alte Birnbaumſtöcke, die etwa ſchon 20 Jahre mochten geſtanden haben. Der Durchſchnitt von manchen ſolchen Holzſtöcken war 1 Elle und bis 1½ Elle. In dem erſten Jahre, als ich meine Aufmerkſamkeit auf dieſe Stöcke gerichtet hatte, ſo fand ich, daß einige von dieſen Stöcken noch ganz gute Holzmaſſe hatten, andere hingegen zeigten etwas von Verſtockung und Anfang von Fäulniß. Im dritten Jahre hernach hatten wir gegen das Ende des Sommers bey warmer Witterung anhaltenden Regen, nach einigen Wochen kam ich an dieſes Gehölze und fand an einem von dieſen Birnbaumſtöcken die ganze Oberfläche vom Queerdurchſchnitt mit einem Schwamm überzogen, der aus einer Menge von Abtheilungen beſtand, wo man auf der untern Seite der Schwämme ſehen konnte, daß die faulartige

Schleimmaſſe an vielen Stellen, aus der Holzmaſſe heraufgefloſſen war und oben die Menge dieſer zuſammengelaufenen Schwämme ohne Stiele gebildet hatte. Die Maſſe der Schwämme war noch ganz weich, und nach einigen Wochen wurde dieſelbe hart und dürre, und es wuchs die ganze Maſſe nicht weiter fort. Sonderbar kam es mir vor, daß ich auf dem Raſen neben dieſem Birnbaumſtocke einige ſolche Schwämme antraf, die ſich an einander angeſchloſſen, auf der Unterſeite zuſammengefloſſen, aber auf der Oberſeite, wie jene auf dem Stocke, ſich durch halb zirkelförmige Figuren von einander abgeſondert hatten. Nach Unterſuchung des Grundes, auf welchem dieſer Schwamm zwiſchen Raſen hervorgewachſen war, fand ich, daß die Baſis von dieſem Schwamme ein verfault Stückchen Holz war, welches auf einer Wurzel von dem Birnbaumſtocke auflag. Daraus ich ſehen konnte, daß die Schleimmaſſe entweder aus dem verfaulten Stücke Holz und aus der Wurzel, auf welchem dieſes Holzſtückchen lag, mußte gekommen ſeyn, ſich daſelbſt zum Schwamme müſſe gebildet haben.

Dieſes darf ich nicht vorbeygehen laſſen, daß dieſer Birnbaumſtock ſich vor den übrigen in dieſem Gehölze befindlichen Birnbaumſtöcken dadurch auszeichnete, daß er ganz frey ſtand, ſo daß die Sonne ihn den ganzen Tag beſcheinen konnte, auch der Re-

gen auf ihn in Menge fallen mußte, weil kein Baum im Wege stand, der den Regen von ihm abgehalten hätte. Auf diese Art konnte das Regenwasser in die Holzgefäße in Menge einfließen, sich mit der Lympha vermischen, diese letztere Art von Lympha zerleget werden können, wenn die Tageshitze auf den Stock nach vielem Regenwetter stark wirkte, daß die Gasarten sich inwendig trennten, und die Schleimmasse zugleich auf der Oberfläche des Stocks absetzten, woraus die Schwämme entstehen mußten, und dieses geschahe hier durch eine besondere Krystallisation der faulen Gährung der vegetabilischen Lympha der Birnbaumwurzeln. In dem ganzen Gehölze sahe ich an keinem Stocke dergleichen Schwamm, und in der ganzen Gegend konnte ich diese Schwammart nicht weiter entdecken, daß man etwa vermuthen könnte: es wäre der Schwammsaamen von andern Schwämmen auf diesen Birnbaum stark geführt worden.

Man findet diese Schwammart auch auf den Ellerstöcken, die abgestorben sind. So lange dergleichen Stöcke ihre Lebenskraft behalten, so treiben sie neue Ausschößlinge aus, und so kann der Stock viele Jahre stehen, ehe er verstocktes und faules Holz bekommt. Man wird nicht eher an dergleichen Stöcken Schwämme antreffen, als bis die Holzmasse faulartig geworden ist. Ich berufe mich nur auf ein

einziges Beyspiel. Im vollen Safte ließ ich eine Eller abhauen, und den Stock in der Erde stehen. Der Stock verstockte bald und konnte keine Ausschößlinge hervorbringen. Im dritten Jahre fand ich auf dem Durchschnitt dieses Stockes eben diese Schwammart, wie an eben beschriebenem Birnbaumstocke; nur mit dem Unterschiede, daß jener mehr ins Dunkelbraune fiel, und auch weiße breite Streifen, dieser hingegen eine weiße Farbe hatte, übrigens waren sie an Figuren und Formen einander gleich. Die Eller stand an einer Berggegend, wo eine Wassergalle war. Neben derselben standen gesunde Pappeln und eine große Anzahl von Kirsch- und Pflaumenbäumen. Durch die starke Kälte waren viele Pflaumenbäume eingegangen, welche größtentheils mit Wurzeln ausgemacht worden, einige Stöcke aber standen noch in dem Erdboden. Es wuchsen in diesem folgenden Jahre an keinem von diesen Stöcken Schwämme hervor, sondern der Ellerstock allein hatte Schwämme. Die Ursache liegt darin, weil die Pflaumenstöcke nicht so geschwind im Freyen verfaulen, als das Ellerholz, folglich die Grundstoffe zur Erzeugung dieser Schwämme an den Pflaumenstöcken sich durch eine faule Gährung noch nicht erzeugen konnten.

Auch an diesem Beyspiele siehet man, daß der Schwamm an dem Ellerstocke nicht durch Saamen

entſtanden ſeyn konnte. Denn ſonſt müßte derſelbe auch auf den Pflaumenſtöcken Schwämme hervorgebracht haben.

Eine ſolche Erſcheinung von dergleichen Baumſchwämmen findet man an andern Holzarten, welche, wie das Ellerholz in freyer und feuchter Luft und Regen pflegen zu verſtocken und zu faulen. Z. B. dieſes thut das Birkenholz. Wenn man von dieſem Holze Pfähle in die Zäune ſchlagen läßt, ſo findet man nach 2 oder 3 Jahren, daß die Pfähle ganz verfaulte Holzmaſſe unter der Rinde haben, die noch daran geblieben iſt, als man ſie zu Pfählen beſtimmt hatte. Hingegen wachſen auf der Oberfläche dieſer Pfahlrinde eine Menge gelbfarbiger Schwämme ohne Stiele, und legen ſich nahe an die Rinde an, ſitzen aber mit ihrer Baſis auf den kleinen Poren, die in der Rinde anzutreffen ſind. Auch ohne daß dieſe Pfähle in die Erde geſetzt werden, ſo erzeugen ſich an den Birkenſtengeln, wenn ſie dem äußern Regenwetter 2 bis 3 Jahre ausgeſetzt worden ſind, ebenfalls eine Menge von beſagten Schwämmen. Hingegen wird man dieſe Schwämme nicht bey den weidenen Pfählen antreffen, die an einer Stelle mit jenen Birkenpfählen ſind eingeſchlagen worden. Denn das Weidenholz verfaulet nicht ſo geſchwind und verſtockt nicht ſo bald als das Birkenholz, alſo kann auch die faule Gährung im letztern nicht

entſtehen, durch welche dieſe Art von Schwämmen erzeuget wird, ſondern es ſetzen ſich an dieſer Holzart, wenn es faul iſt geworden, an der Rinde nahe am Erdboden Huthſchwämme an.

Iſt das eichene und Tannenholz dem Regenwetter beſtändig ausgeſetzt, ſo daß mit der Zeit dieſe beyden Holzarten verfaulen, ſo erzeuget ſich an beyden Holzarten, wenn im Sommer viel Regenwaſſer in dieſes faule Holz eingefloſſen, und darauf warme Witterung folget, Schwämme ohne Stiele. Uebrigens kann das Holz wohl 20 bis 30 Jahr ſchon in freyer Witterung geſtanden haben, ehe ſich Schwämme aus demſelben erzeugen. Wer ſollte ſich daher die Sache als unerklärbar noch vorſtellen wollen, wenn man an alten Brettern, an feuchten Stellen in Stuben oder Kirchen dergleichen Arten von Schwämmen antrifft. Ich erinnere mich, da man eine neue Kirche bauete, ſo benutzte man die alten Bretter von der alten Kirche, ſo daß der ganze Beichtſtuhl aus der alten Kirche in die neue geſetzt wurde, auch auf der Mittagsſeite, wie er in der alten Kirche geſtanden hatte, wurde ſelbiger wiederum aufgebauet. In einer Zeit von 16 Jahren ſahe ich in dieſem Beichtſtuhle an keinem einzigen Brette einen Schwamm. Als aber dieſe Bretter in der neuen Kirche auf einen feuchten Erdboden zu liegen kamen, ſo entſtanden an dem Boden des Beichtſtuhls

eine Menge der besagten Schwämme, und ob schon selbige öfters abgerissen wurden, so kamen doch in diesem und folgenden Jahren immer neue Schwämme zum Vorschein, bis endlich die Feuchtigkeit aus dem Erdboden und aus den Brettern verflogen war, dann waren manche Stellen an Brettern auch ganz verfault, und die Schwämme wuchsen nicht mehr an diesen Brettern.

Auch hier trennte die Feuchtigkeit, welche durch den feuchten Erdboden in Gasgestalt in die Bretter eingedrungen war, die Stoffe der Holzmasse, lösete solche auf und verwandelte sich durch neue Verbindung der Grundstoffe in eine Schleimmasse. Alle diese Abänderung der schon dürren Bretter konnte in der alten Kirche nicht statt finden, weil der Boden, auf welchem diese Bretter aufgelegen hatten, aus einem Gemenge von trockenem alten Kalk und Sande bestanden. Hingegen der Boden in der neuen Kirche aus feuchtem Lehm und Gartenerde bestand.

Daß die Vegetabilischen Stoffe aus der Holzmasse entweder unverändert, oder in einer neuen Mischung hervortraten, wenn die Holzmasse dürre geworden, dieses zeigt sich auch an vielen Holzarten; z. B. wenn das Aspenholz nicht seiner Rinde beraubt wird, dasselbe nach dem Abhauen an einem trocknen Orte ein halbes Jahr gelegen, alsdann

gehet die Schleimmasse in Fadengestalt aus den Poren der Oberhaut von der Rinde heraus, aber dieser Stoff ist nicht faul, sondern noch unverdorben. In andern Holzarten, z. B. an der Pappel, kommt dieser Saft in kleinen Erhöhungen von kugelförmigen Körperchen von röthlicher Farbe zum Vorschein.

Diese Grundstoffe gehen nach der freyen Luft hin, die Gasarten setzen an der Oberfläche ihre Materie an, und bilden verschiedene Figuren.

Diese Figuren bilden sich nach der verschiedenen Attraktionskraft, welche den Stoffen eigen ist, wie man es an der Krystallisation der Säuren wahrnehmen kann. Wie groß aber die Kraft der Krystallisation sey, davon führe ich ein Beyspiel an.

Ich hatte Salpetererde ausgelauget, diese war in einem irdenen Topfe, der inwendig glasirt gewesen, fast zur Hälfte eingekocht, alsdann blieb diese Lauge einige Tage in diesem Topfe, und nach dieser Zeit wurde sie aus dem Topfe zu anderm Gebrauch genommen. Nach einigen Tagen wollte ich diesen Topf wieder brauchen, und so bemerkte ich, daß die Salpetermasse bey dem Kochen, so weit der Topf mit der Salpeterlauge angefüllt gewesen war, in die Poren des Topfes eingedrungen, und sich an der Oberfläche des Topfes von außen wie ein Haarpelz von weißer Farbe angesetzt hatte. Diese Haare was

ren einen halben Zoll lang. Wer bemerket hier nicht den Faserstoff des Salpeters? Ist es denn nicht der Analogie gemäß, daß bey der faulen Gährung, wenn sich die Grundstoffe trennen, und aufs neue verbinden, auch neue Art von Krystallisation wie bey den Schwämmen und Schimmeln entstehen müsse? Auch enthält die Schwammmasse Salpeterstoff und ist voller Fadenmasse, die man sehen kann, wenn man frische Schwämme aus einander reißet.

Wie nahe demnach manche Schwammart mit den Schimmeln, welches eine eigene Art der Krystallisation von vegetabilischer Materie ist, in Verwandschaft stehen, davon zeiget die gemeine Küchenzwiebel (Allium cepa L.). Eine Zwiebel, die im Winter in einer Stube faul geworden, hatte unter der Oberhaut des ersten Schuppenblattes einige kleine schwarze Schwämme angesetzt, dieselben waren wie große Stecknadeln groß, hatten aber eine Menge aschgrauen Schimmel um ihre Peripherie herum. Als ich diese Masse durch das Mikroskop N. O. beobachtete, so sahe ich, daß die schwarze Schwammmasse körnerartig war, und eigentlich unter der Oberhaut lag, welche nicht zerrissen war, doch gingen einige Schimmelfäden aus dieser Schwammmasse hervor. Aber die Schimmelmasse bestand blos aus Faden, die aus einer tropfenartigen Lympha oder elektrischen Luft zusammengesetzt

war. Denn ein Kügelchen lag an dem andern in dieſen Faden angeheftet und alle hatten eine platte Figur, überdies waren dieſe weiße Fäden unter einander in Verwirrung gekommen, wo an manchen Stellen auch etwas von der ſchwarzen Körnermaſſe, aus welchen die kleinen Schwämme beſtanden, zu ſehen war. Folglich hatten ſich bey der Fäulniß der Zwiebel zwey Stoffe getrennt, der eine die Schwämme ohne Stiel unter der Oberhaut gebildet, der zweyte aber die fadenförmige Schimmelmaſſe, welche durch das Mikroſkop-Viſir eine weiße Farbe hatte.

So habe ich in einer ſchwarzen Tinte, welche aus einer Vermiſchung verſchiedener vegetabiliſchen Lympha beſtand, und in einem Topfe einige Zeit verdeckt an einem feuchten Orte geſtanden hatte, dergleichen Schimmel wahrgenommen. Die vegetabiliſchen Säfte hatten ſich von der Tinte getrennt, oben auf der Tinte eine ſtarke Schleimhaut gebildet, auf welcher die Oberfläche ganz mit Schimmel belegt war, und da waren theils bloße Schimmelfäden, theils ſtanden auch kleine Schimmelſchwämmchen auf dieſer Schleimmaſſe, hatten weiße Stiele, und ihre Hüthe waren eine aſchgraue Kugelmaſſe, die ſich an einander feſt angelegt, den Huth gebildet, aber mit keiner Oberhaut verſehen wären, mit welchen die Huthſchwämme und Pilze verſehen ſind.

IV.

Die Huthschwämme mit Stielen.

Die Huthschwämme unterscheiden sich von andern und schon beschriebenen Schwämmen nicht allein dadurch, daß die erstern nicht nur an den Wurzeln der Bäume, sondern auch an den Wurzeln der Pflanzen und überhaupt mehr auf gewissen Erdarten, als an den Stämmen der Bäumen hervorwachsen.

Daß aber ihre Entstehung gleichfalls durch eine Krystallisation nach einer faulen Gährung der vegetabilischen Säfte geschehe, zu welchen ein Theil von unverdorbener Lympha getreten sey, solches suche ich aus folgender Beobachtung ins Licht zu setzen.

Richtet man seine Aufmerksamkeit auf die Oerter, wo sie wachsen, so findet man, daß gewisse Arten von Huthschwämmen blos an Orten wachsen, wo Bäume stehen; hingegen andere blos in beraften Orten, wo gar keine Bäume anzutreffen sind. Die Ursache hiervon ist, daß jene Schwämme aus der faulen Gährung der Baumwurzeln, die andern aber aus der faulen Gährung der holzartigen halb verfaulten Gras- und Pflanzenwurzeln entstehen, mit welcher faulen Gährung sich eine Mischung von gesunder und unverdorbener Pflanzen-Lympha verbunden hat. Denn wo zu der faulen Gährung der vegetabilischen Säfte keine unverdorbene Lympha

ihren Zutritt bekommen kann, ſo wird auch keine ſolche Schleimmaſſe entſtehen, welche den Huthſchwamm eigentlich in einer gewiſſen Schnelligkeit gebildet darſtellet.

Will man zur Gewißheit kommen, daß die Huthſchwämme nicht aus Saamen, ſondern aus der faulen Gährung der verdorbenen Wurzeln der Bäume entſtehen können, ſo darf man ſeine Bemerkungen und Beobachtungen nicht im Walde anfangen, weil man an dieſen Orten nicht immer unterſcheiden kann, ob in der Erde, auf welcher oben über derſelben Schwämme ſtehen, blos faule oder geſunde Wurzeln ſolche Schwämme hervorgebracht haben.

Man muß vielmehr viele Jahre ſchon mit dem Orte, wo Schwämme wachſen, bekannt ſeyn, ob etwa der Ort von jeher Schwämme geliefert, oder ob nur nach vielen Jahren, nachdem die Bäume daſelbſt geſetzt waren, erſt ſich Huthſchwämme an gewiſſen Stellen eingefunden. Dann wird man ſchon Gelegenheit finden, ſichere und gewiſſe Beobachtung über die Entſtehung der Huthſchwämme anzuſtellen.

In dieſer Abſicht beobachtete ich viele Jahre vier verſchiedene Orte, die mit Obſtbäumen, Kirſchen- und Pflaumenbäumen beſetzt waren. Dieſe Bäume ſtanden im Raſen, drei Orte waren an der Mittagsſeite, und der vierte Ort auf der Mitternachtsſeite.

In einem der ſtärkſten Winter waren viele Bäume, die an der Mittagsſeite ſtanden, erfroren, ſo daß dieſe zum Theil ganz abſtarben, zum Theil aber ſich manche wiederum erhohlten und neue Ausſchößlinge hervorbrachten.

Man hatte zum Theil ganz todte und halb abgeſtorbene Bäume ausgehoben, und die Löcher, wo die Bäume geſtanden, wiederum mit Erde ausgefüllt. Nach zwey Jahren zeigten ſich in dem Raſen, wo Bäume geſtanden hatten, 2 bis 3 Ellen von dem Orte, wo der Baum geſtanden hatte, viele Huthſchwämme. Sie waren aus dem alten Raſen hervorgewachſen, der beym Ausheben der Bäume nicht umgegraben war. Ich unterſuchte die Stellen, wo die Schwämme ſtanden, und fand allezeit in der Erde daſelbſt eine Wurzel vom Baume, die verfaultes Holz hatte. Im folgenden Jahre kamen gleichfalls an dieſem Orte einige wenige Schwämme hervor, wo eine Wurzel im Boden war, die erſt in dieſem Jahre Schwämme lieferte.

Dieſe Bemerkung hatte ich ſchon zuvor in meinem Garten, und außer demſelben noch an einem andern Orte gemacht. In eben benanntem ſtarken Winter erfroren mir in einem Garten zwey Apfelbäume, im dritten Jahre darauf brachten die faulen Wurzeln viele Schwämme hervor; ich nahm die Schwämme ſogleich früh alle weg, ſo daß ſie ihren

Staub noch nicht abgeworfen hatten. Dieſes geſchahe gegen Johanni. Im Herbſt waren in einer Nacht nach vielem Regen und warmem Wetter viele Schwämme aus dieſen Wurzeln hervorgewachſen, aber mit dem Unterſchiede, daß die Schwämme nicht an eben den Stellen ſtanden, an welchen die erſten Schwämme gewachſen waren, ſondern ſie ſtanden mehr nach den Enden der Wurzeln hin, und auch einige ſtanden näher nach den Stöcken hin. Denn die Bäume waren am Erdboden blos abgeſägt worden, alſo daß alle Wurzeln noch in der Erde waren. Der eine Baum war ſchon alt, und über die Hälfte hatte derſelbe verfaultes Holz am Stamme, folglich war er auf dieſer Seite bis in die Aeſte abgeſtorben. Als ſich die Schwämme an dieſem abgeſägten Baume im Raſen zeigten, ſo wuchſen ſelbige in größerer Menge an den Wurzeln hervor, die noch geſund waren, als der Baum abſtarb, und ſo konnten dieſe Wurzeln, weil ſie keine andere Ausſchößlinge bildeten, einige Jahre nach einander ihre durch faule Gährung von ſich getrennten Stoffe an der Oberfläche des Erdbodens im Raſen abſetzen und Schwämme bilden, nachdem die ganz abgeſtorbenen Wurzeln ſchon aufgehört hatten, Schwämme zu erzeugen.

Dergleichen Erſcheinungen bemerkte ich auch an zwey Pflaumenbäumen, der eine war total erfroren,

der andere hatte noch einige lebendige Aeste. Der letzte Baum blieb stehen, der erste wurde mit dem Stocke ausgehoben, und an seine Stelle ein junger Baum hingesetzt. Im dritten Jahre standen in dem alten Rasen, wo noch die Wurzeln vom alten Baume lagen, viel Schwämme, und ob ich schon diese Schwämme nicht weggenommen, so fand sich weder im Herbst noch im folgenden Jahre ein einziger Schwamm in diesem Rasen ein. Wenn diese Schwämme durch den Saamen sollten erzeugt werden, so müßten doch die Stellen, auf welchen die Bäume gestanden haben, und welche mit guter Erde wiederum zugeworfen waren, vielmehr den Saamen aufgenommen haben, als der Rasen. Allein jene Stellen waren mit keinem einzigen Schwamme besetzt; also ist dieses die Ursache, weil in diesen Stellen die Wurzeln waren mit den Stöcken bis an den Rasen aus der Erde ausgehoben worden, aber dieselben sich noch unter dem Rasen befanden; daher diese ihre Lympha durch Gasarten sich oben an der Oberfläche des Erdbodens anlegen konnten, ihre Schleimmasse daselbst absetzen, woraus dann nach warmem Regen diese Schwämme in einer Nacht zum Vorschein kamen. Also ist der Kern, an welchen sich der Schwamm ansetzet, die Erde, welche die Schleimmasse aufgenommen hat.

Dritter Beweis. In meinem Hofe starb

ein Sauerkirschbaum ab. Wie derselbe noch wenig gute Aeste hatte, wurde er aus der Erde ausgerottet und die Stelle mit Erde ausgefüllt. Im folgenden Jahre wuchsen um diese Stelle herum viele Schwämme hervor, wo die Wurzeln in der Erde geblieben waren, ich ließ diese Schwämme stehen, bis sie verfaulten. Es hatten sich zuvor, ehe der Baum ausgerottet war, kein einziger Schwamm an diesen Stellen blicken lassen. Auch kam in der Folge nach diesen Schwämmen auch nicht ein einziger Schwamm wiederum zum Vorschein. Folglich war nicht der Saame die Ursache von Entstehung dieser Schwämme, vielmehr war der Grund vom Wachsthum derselben die faule Gährung der Lympha der in der Erde noch liegenden faulen Wurzeln.

Vierter Beweis. Man hatte eine anbrüchige Pappel, die an einem Fußwege stand, abgehauen, und den Stock in der Erde gelassen. Nach zwey Jahren wuchsen ½ Fuß von diesem Stocke Schwämme hervor; ich warf selbige von ihrem Standorte weg, und im folgenden Jahre waren wiederum viele Schwämme um die ganze Peripherie des Stocks hervorgewachsen, auch diese nahm ich von ihrem Standorte weg, welches nach Johanni geschahe. Wir hatten im Herbst vielen Regen und warme Witterung, und so wuchsen sogar zwischen der vom Stocke abgefaulten Schaale, und auf dem Stocke,

wo faul Holz war, Huthschwämme hervor; einige waren groß, einige um die Hälfte kleiner, ja sogar standen viele kleine am Rande, welche nur 8 Linien hoch waren, und einen Stiel wie eine starke Stecknadel hatten. Alle aber waren in einer Nacht zum Vorschein gekommen, und doch waren die kleinen nicht fortgewachsen. Woher kommt diese Ungleichheit? Denn wenn Schwämme von Saamen entstehen sollten, so könnten die aufgehenden Schwämme nicht so sehr an Quantität unterscheidend ausfallen, da die Schwämme an einem Orte zugleich und zu einer Zeit in einer Nacht mit einander zum Vorschein gekommen sind. Allein, wenn die Schwämme durch eine eigene Art von Krystallisation durch die faule Gährung der vegetabilischen Säfte entstehen, so ist es ganz natürlich, daß große und kleine krystallisirte Körper entstehen, nachdem an einer Stelle sich mehr oder weniger Lympha in Gasgestalt ansezt. Eben so, wie es bey andern Krystallisationskörpern diese Beschaffenheit hat.

Wenn wir die Schwämme an solchen bekannten Stellen einige Jahre beobachten, so wird es uns einleuchten, warum die Huthschwämme nicht an gesunden Baumwurzeln, sondern allein an verfaulten und abgestorbenen pflegen zum Vorschein zu kommen.

Ganz analogisch findet man diese Erscheinung der Schwämme auch an in der Erde noch stehenden

Bäumen, von welchen eine oder die andere Wurzel abgestorben, und auch die ihr angehörigen Aeste zugleich mit abgestorben sind.

Erster Beweis. Ein starker Vogelbeerbaum, welcher in einer Allee stand, hatte drei gute starke und gesunde Hauptäste. Auf der Nordseite waren ihm zwei Hauptäste abgestorben, doch war die Rinde an den abgesägten und abgestorbenen Astwunden nicht vom Stamme abgelöst, sondern lag mit der gesunden Rinde am Splinte noch an. Die Wurzeln mochten, ehe sie abgestorben waren, noch einige gute Stellen gehabt haben, weil die Hauptwurzel davon nahe am Stamme junge Ausschößlinge ausgetrieben hatte, aber diese waren mit der Zeit auch abgestorben. Im Oktober waren an der Basis dieser Ausschößlinge viele Huthschwämme in einer Nacht hervorgewachsen, welche insgesamt aus der verfaulten Holzmasse der Hauptwurzeln hervorgewachsen waren. Außer diesen Schwämmen standen auf der Nordseite von 1 bis 2 Ellen weit vom Stamme in etwas gerade laufenden Linien im Rasen viele Huthschwämme. Als ich den Erdboden untersuchte, so lagen unter den Standörtern der Schwämme die Abtheilungen der Wurzeln von der faulen und abgestorbenen Hauptwurzel, so daß diese Schwämme aus dieser Wurzel-Lympha enstanden waren. Ferner zeigten sich unter jener Menge von Schwämmen

noch einige, welche an der Basis des Stammes standen, diese hatten an ihren Stielen eine grüne Farbe, und die Masse war fast so beschaffen, wie die grünfarbige Rindenmasse des Baums. Dieses ist ein guter Beweis, daß hier sich mit der faulen Lympha die gute gesunde Lympha des Holzes vermischt haben müsse, und also die Schwammstiele grünfarbig ausgefallen waren, auch die Schwammmasse etwas holzartig geworden seyn mußte. Die verfaulte Holzmasse, auf welcher diese Schwämme standen, war eine ganz weißfarbige Schimmelmasse, zwischen welcher auch viele abgestorbene Rasenwurzeln mit inne lagen, so daß diese ganze Grundmasse, auf welcher diese Schwämme standen, wie Torferde aussahe. Die verfaulten Wurzeln schienen von der Wolfsmilch gewesen zu seyn, welche nahe an der Hauptwurzel des Baumes anlag.

Zweiter Beweis. An eben diesem Tage fand ich auf meinem botanischen Spaziergange an einer Pappel nahe an der Peripherie derselben wohl über 100 Huthschwämme im Rasen stehen, und als ich die Pappel untersuchte, so war dieser Theil der Pappel, wo die Schwämme standen, abgestorben, und hatte oben zwei vermoderte Holzköpfe; folglich schloß ich daraus, daß unter der Basis der Schwämme auch eine Hauptwurzel liegen müsse, welche abgestorben wäre. Nach der genauen Untersuchung

fand ich, daß diese Wurzel abgestorben war, und also nach ihrer Spitze hin noch gut seyn mochte, daher die Lympha aus den guten Theilen der Wurzel bis in die abgestorbenen Theile derselben nahe an Stamm geflossen, wo dann eine neue Gährung durch Vermischung der faulen und gesunden Lympha entstanden, da zugleich durch neue Trennung der Grundstoffe die Schleimmasse an der Oberfläche der Erde sich angesetzt, und die vielen Schwämme gebildet hatte.

An eben diesem Tage fand ich, daß aus einem sehr schmalen Rindenrisse von einer Bruchweide ein kleiner Huthschwamm hervorgewachsen war, und wie ich die Weide untersuchte, so war dieser Theil der Weide abgestorben, folglich hatte die gute Lympha in Vermischung mit der faulen Gährungsmasse hier einen Schwamm gebildet. Dergleichen Huthschwämme finden sich insonderheit in der Baumerde, inwendig in den hohlen Weiden, Pappeln, und Linden, u. s. w. Ist an einer Stelle viel von der beyden vermischten Lympha ausgetreten in die verfaulte Holzmasse, so entstehen auch große Schwämme, oder es setzen sich auf einer Basis wohl 5 bis 6 Schwämme an, wo alle Stiele aus einem einzigen Mittelpunkt heraus wachsen. Diese besondere gemeinschaftliche Entstehung wird man nicht mit andern Pflanzen, die durch Saamen entstehen, analogisch

ſyden. Denn jedes durch Saamenkörnchen entſtandene Pflänzchen kommt nicht ſo vielfach zugleich aus dem Erdboden, ſondern erſt nach einigen Wochen fangen einige Seitenaugen an ſich zu zeigen. Bey den Schwämmen aber, wo mehrere aus einem und eben demſelben Mittelpunkt hervorgewachſen ſind, iſt dieſes zu einer Zeit, in einer Nacht geſchehen. Folglich hat ſich hier viel Schleimmaſſe befunden, die ſich zwar in einen Punkt konzentrirt, aber bey der eigenen Kryſtalliſation nach verſchiedener Richtung ſich abgeſondert, und mehr als einen Schwamm zum Vorſchein gebracht hat.

V.

Woher kommt es, daß man zweyerley Arten von Schwämmen an den Bäumen findet, nämlich Schwämme mit Stielen und Schwämme ohne Stiele? (Boleli und Agarici.)

Erinnern wir uns, daß an alten Brettern Schwämme ohne Stiele wachſen, aber keine Schwämme mit Stielen, ſo finden wir alſo in den Bergwerkgruben an faulem Holze, daß daſelbſt keine Vermiſchung der verdorbenen Lympha mit einer un-

verdorbenen statt finden kann. Hingegen kann sich dieses öfters an Bäumen zutragen, daß die gute Lympha aus ihren Gefäßen austritt, und in die schon faulen Gefäße der Holzmasse einfließet, da alsdann durch diesen Zusatz der gesunden Lympha in die faule verjährte Lympha eben diese Grundmasse entstehet, wenn noch eine Menge Wasser von Regen die faule Holzmasse auslauget, wo an einigen Stellen die Schleimmasse sich anhäufet und Schwämme bildet.

Das Analogische von dieser Versammlung des vegetabilischen Schleims bemerket man an der Tremallenmasse, welche nach warmem Regen auf Rasenflecken, wo Schaafe, oder Gänse sich aufgehalten und ihren Koth abgesetzt haben, zu manchen Zeiten, diese durch Regen ausgelaugte Kothlympha in den Boden geflossen, in warmen Nächten, nach einem Regen sich in eine Schleimmasse auf der Oberfläche des Erdbodens aufgesetzt hat.

VI.

Analogie der Löscherschwämme mit Stielen, welche an Bäumen und Wurzeln derselben hervorwachsen, mit andern, die blos in Rasen, Wiesen oder Kleestücken, wo keine Bäume sind, zu wachsen pflegen.

In einem Haufen von Schweindünger auf meinem Hofe fand ich eine Gerstenähre, in welcher keine Körner mehr anzutreffen, aber aus der Aehrenrippe zwey Löscherschwämme hervorgewachsen waren. Diese Aehre, welche noch einen Stiel von ½ Elle lang hatte, lag wohl über 1 Elle tief in diesem Schweindünger. Ich nahm diese Aehre, ließ dieselbe dürre werden, um alsdann ohne Beschädigung der Schwämme solche zu untersuchen. Dann konnte ich bemerken: 1) daß diese Aehre noch nicht reif gewesen war, als sie in den Schweinmist war gekommen, daß die Körner vermodert waren, oder der Milchsaft in die Körnerkappen müsse eingedrungen seyn, und daß endlich der in der Aehre und ihrem Stiele noch befindliche Theil von der Lympha durch den Zutritt der Feuchtigkeit des Misthaufens sich vermischet, und an zwey Stellen der Aehre, nemlich an den Spitzen der Kappen, und an der Mündung, wo das Gerstenkorn aus der Rippe der Aehre her-

ausgewachsen war, sich diese Mischung von Schleim angesetzt; denn da standen zwey lange Röhren von Gefäßen, welche den Anfang des Stiels machten, die zwar nur auf drey Linien sich getrennt hatten, dann aber sich in eine Röhre vereiniget, aber nur 1 Zoll lang in Vereinigung geblieben, alsdann waren aus einer Röhre zwey Röhren geworden, welche wiederum eine Höhe von 1½ Zoll hatten, wo dann auf jeder Röhre, als die eigentlichen Stiele, die langen Huthspitzen aufsaßen, von Farbe gelblich, und hatten eine kegelförmige Figur. Der eine Huth war fast ¼ Zoll lang, der zweyte aber nur ⅛ Zoll lang. Außer diesen beiden Schwämmen hatte sich an eben dieser Kappe noch ein kleines Schwämmchen angesetzt, welches nur 1 Linie lang war, aber doch dessen Spitze vom Huthe von dem Stiele schon zu unterscheiden war. An der nächsten Kappe von jener hatte auch ein Schwämmchen sich angesetzt, und zwar gerade auf ihrer Spitze, so daß die Basis des Schwämmchen eine kleine Schimmelmasse vorstellte, in deren Mitte sich ein zartes Stielchen, wie eine Schweinborste breit und 5 Linien lang mit seinem länglichen Hüthchen aufgesetzt hatte. Als ich die beyden großen Schwämmchen von der Aehre abriß, so hatten sich auch die beyden Bases, worauf diese Schwämme saßen, mit von der Rippe abgelöset, da konnte ich

genau bemerken, daß der eine Stiel an einer Gerstenkornshülse hervorgewachsen war, wo eigentlich der Keim im Gerstenkorn sich befindet. Woraus man sehen kann, daß die Mehlmasse sich in Milchsaft verwandelt, da aber die Körner noch nicht reif gewesen, so hatten selbige nicht ihren Keim zum Wachsthum bringen können, aber diese beyden Massen waren mit der Schleimmasse vereiniget, und hatten diese Schwämme sowohl an der Hülse des Korns, als an den Kappen hervorgebracht. Zuvor habe ich öfters diese Erscheinung in dem Mistlager auf dem Hofe wahrgenommen, aber dazumal hatte ich noch nicht den Endzweck gefaßt, etwas über die Entstehung der Schwämme zu schreiben; sonst würde ich auch jene vorgefundenen Schwämme in dem Düngerlager näher untersuchet haben.

Doch erinnere ich mich, was ich bey Herrn René Dahuron in seinem wohlbestellten Gartenbau S. 68 u. f. gelesen hatte: daselbst heißt es: „Von den Championen oder Gartenschwämmen. Mit denselben kann man auf folgende Weise verfahren: Man nimmt die Abschnitte von den Schwämmen, wenn man sie säubert, oder was etwa zum essen nicht tauglich ist, wirft selbiges auf ein Mistbeete, so von gutem Pferdemist gemacht ist, begießt selbiges mit dem Wasser, darin die Schwämme gewaschen oder gekocht wor-

den, oder auch von dem ausgepreßten Safte der Schwämme, so wachsen die Schwämme von sich selber, und dauert solches zwey oder drey Jahre lang.

Andere verfahren solcher Gestalt: Sie graben die Erde vier Schuh tief aus, in Gestalt eines Mistbeetes, und vier Schuhe in die Breite, nehmen von der ausgeworfenen Erde und thun sie wieder in das gemachte Loch, begießen dieselbe mit Pferdes Urin, die Erde muß zwei Finger hoch seyn, über dieselbe legen sie eines halben Schuhes hoch klein geriebenen Pferdemist, füllen darüber wiederum einen Schuh hoch gute Erde. Den übrigen Raum füllen sie aus mit anderthalb Schuh hoch alten verfaultem Pferdemist, dann wiederum eine Schicht Erde, und darauf frischen Pferdemist, also daß solcher Gestalt die Grube der Erde gleich werde. Hierauf wird wiederum erstlich ein Lager gemacht von der besten Misterde, auf selbiges wiederum ein Lager Mist von zwey queer Finger hoch, und endlich noch ein Lager von der besten Erde eines halben Schuhes hoch, damit nun dieses nicht aus einander falle, wird es umher mit Dielen eingefasset und mit Pferdes Urin fleißig begoßen. — Es können auch solcher Gestalt mitten im Winter Schwämme erzeugt werden, wenn man nemlich dieses Beet in ein Gewölbe macht. Es muß aber solches gegen Mittag liegen,

daß es die Mittagsluft haben könne, und wird solches im September gemacht.“

Aus dieser Beschreibung von Erzeugung der Schwämme siehet man, daß es eigentlich nicht auf die schon vorhandene Schwammmasse ankommt, aus welcher sich andere Schwämme bilden können; sondern daß die Grundstoffe von Schwämmen in den vegetabilischen Giften zu suchen seyn, weil auch ohne Champignons Abschnitte in verfaultem Mist und Pferdemist und Urin in Verbindung im Gartenerde Schwämme sich erzeugen können. Daß aber vorzüglich auch schon das abgekochte Wasser von Champignons in ein Mistbeete gegossen und mit Urin dann dasselbe feucht gehalten, auch Schwämme hervorgebracht werden können; daraus ersiehet man ganz leicht, daß mit dem vegetabilischen Schwammsafte in Verbindung von Holz und Misterde wiederum ein Schleim abgesetzt werden könne, aus welchem sich Schwämme erzeugen. Oder, daß der Saft von Schwämmen in die zubereitete Erdmasse gethan, auch sodann junge Schwämme entstehen können. Wer wollte aber hier behaupten, daß dieser Grundstoff einer vermischten Lympha der Saame sey. In diesem Sinne nimmt man das Wort Semen (Saame) nicht. Aber das ist auch nicht die Meinung derjenigen, welche wollen Saamen von Schwämmen ausgesäet haben, aus welchen auch andere Schwämme

gewachsen wären. Ihr vermeinter Saamen war nur der Staub, den die Löscherschwämme von sich schießen lassen. Von diesen habe ich schon zuvor bewiesen, daß man selbigen weder für den Antherenstaub noch für den Pflanzensaamen der Schwämme anerkennen könne. Wir vernehmen aus Hrn. René Dahuron Nachricht, daß auch die Grundstoffe von Schwämmen nicht lange in dem Mistbeete vorhanden, sondern nach 2 bis 3 Jahren alle Schleimmasse aus den Beeten weg ist. Eben so ist es auch an den verfaulten Wurzeln der Bäume beschaffen. Wenn also nicht neuer Schleimstoff in die vegetabilische Erde gebracht wird, so kann sich auch kein Schwamm daselbst entwickeln.

Es ist mit der Krystallisation der Schwämme wie mit dem Salpeter beschaffen, wo die Salpeter-Mutterde ist, da krystallisirt sich dann auch der Salpeter; also nicht in jeder Erde, nicht in jeder Wand oder Mauerwerk zwischen den Steinen, sondern wo vegetabilische Gasarten sich an dieselbe anlegen, pfleget sich auch Salpeter in seiner Krystallisation zu erzeugen.

In Dietrichs Gemüse- und Fruchtspeisegärtnerin finde ich eine andere Art, die Champignons (Ehrgürtel, Agaricus campestris L.) zu erziehen. Da heißt es S. 101. u. f. „Der wahre Champignon oder Erdschwamm bildet eine knopfförmige Fi-

gur, und iſt mit einem weißen fleiſchigen Stiele (Strunke) verſehen, und mit einer braunen Haut bekleidet. Dieſe Schwämme werden in ihrer Jugend, ehe ſie ſich völlig ausgebildet haben, geſammelt und in den Küchen benutzt. Man kann ſie an ihrer Farbe ſo ziemlich von den wildwachſenden giftigen Schwämmen unterſcheiden; nemlich bey dem Zerbrechen haben die ächten Champignons eine weiße unveränderliche Farbe, die giftigen hingegen ſehen zwar ſo wie ſie zerbrochen werden, größtentheils auch weiß aus, aber es zeigt ſich bald darauf eine andere, meiſt bläuliche Farbe.

Dieſe Champignons werden häufig in den Gärten gezogen, ſie wachſen aber auch auf fetten Weiden, gewöhnlich im Auguſt und September. Diejenigen, welche dieſe Schwämme zu kaufen keine Gelegenheit haben, und ſich mit der Anzucht derſelben beſchäftigen wollen, dürfen nur an den Orten, wo ſie wild wachſen, die Erde um die hervorgewachſenen Champignons öffnen, ſo werden ſich in der Erde ſehr viele kleine weiße Knöpfchen zeigen. Findet man dieſe, ſo werden ganze Klumpen Erde ausgegraben, und mit der in derſelben befindlichen Champignonsbrut zu Hauſe gebracht. Zu dieſem Ende wird nun in einer Speiſekammer, oder an einem andern Orte, wo der Froſt nicht ſo leicht eindringen kann, ein von Brettern zuſammengefügter Kaſten geſtellt, welcher

etwa 3 bis 4 Fuß hoch, eben ſo breit und ſo lang, als man Raum dazu hat, ſeyn muß. In dieſen Kaſten legt man 1 Fuß hoch Stroh, oder ſolchen Pferdedünger, welcher ſchon zu einem Triebbeete gebraucht worden iſt, und noch einige Grade Wärme enthält. Dann wird auf dieſen 3 bis 4 Zoll hoch von der oben gedachten Erde, worinnen ſich die Brut befindet, eine Schicht gelegt, und ſo wird fortgefahren, bis der Kaſten beynahe ganz angefüllt iſt. Die Erdſchicht wird dann, wenn alles nach vorgeſchriebener Art vollendet iſt, mit trocknem Stroh bedeckt, das z. B. auf einem Orte ausgebreitet gelegen hat, und ſich nicht mehr entzündet, oder noch beſſer, wenn man trocknes altes Schilf haben kann. Dieſe Decke dienet dazu, daß die Näſſe und die Luft keinen freyen Einfluß haben, denn beydes würde verurſachen, daß die mit Erde und Miſt vermiſchte Anlage entweder zu naß, oder zu ſtark austrocknete würde, denn die Hauptſache iſt bey der Anzucht dieſer Schwämme, daß dem Beete eine mäßige Feuchtigkeit und immer 6 bis 8 Grad Wärme Reaumur gegeben wird. Findet man, daß die Beete mehrere Grade Wärme haben, ſo wird die Decke ganz abgenommen.

Wenn dieſes Beet die Kraft verlohren hat, und es befindet ſich keine Brut mehr in der eingelegten Erde, ſo wird die Anlage nach voriger Vorſchrift er-

neuert. Zu dem Ende muß man immer Champignonbrut vorräthig haben, welche im August, oder wenn man sie finden kann, ausgraben, und mit der Erde an einen trecknen Ort, z. B. auf einen Speicher legen, welche man an solchen Orten, die vor Feuchtigkeit gesichert sind, 4 bis 6 Monate aufheben kann. Einige legen in ihre Champignon-Anlagen schimmlich Brod, um dadurch die Menge dieser Schwämme zu vermehren; aber diese Methode trägt wenig dazu bey, sondern man erhält nur die Schwämme nach der vielen oder wenigen Brut, die man in das Beet leget.

In einem Gewächshause oder an einem andern Orte, wo der Frost nicht eindringen kann, z. B. in einem großen Gewölbe ꝛc. können Champignonbeete so angelegt werden, daß man viel mehr Schwämme davon erndten kann. Es werden nemlich keine Kasten dazu gebraucht, sondern der Dünger und die Erdlager werden nur nach vorgeschriebener Art auf einander gesetzt, so daß die Schichten nach oben zu schmäler, und die Anlage wie der Forst eines Hauses werde. Auf solche Art wachsen die Schwämme an allen Seiten der Anlage heraus, welches aber bey den Kästen nur auf der Oberfläche zu geschehen pfleget.“

Vergleichet man diese Methode, Schwämme zu erziehen, mit der erstern angeführten, so beruhet

doch der ganze Prozeß auf den verschiedenen Arten der verfaulten Vegetabilien, durch welche vegetabilischer Schleim sich an die Dammerde anhäufet, und eine Krystallisation des Fadenstoffes entsteht.

Nur dieser Unterschied findet sich zwischen beyden Methoden, daß bey der erstern nur der ausgelaugte oder ausgepreßte Champignonsaft nebst Pferde-Urin in die Champignon-Anlage gebracht wird. Hingegen bey der andern Anlage junge Brut von Champignons in das bereitete Beet gethan wird.

Also kann man diese Brut nicht als den Saamen von Champignons ansehen, sondern es bleibt die Frage zu beantworten, woher hat sich diese Brut oder kleine Champignons erzeuget? Gewiß durch nichts anders, als durch eine faule Gährung der vegetabilischen Säfte, die sich bey ihrer Entwickelung den vegetabilischen Schleim an der Erde absetzen, und dann durch Einfluß der Wärme und Feuchtigkeit zu Schwämmen sich aus der Erde erheben.

Freilich nicht in jeder Baumerde findet man Champignonsbrut, weil nicht in jeder Baumerde verschiedene vegetabilische Säfte zugleich anzutreffen sind. Es wird dazu erfordert, daß das faule Holz mit guter Lympha in Vermischung gesetzt wird, und noch einiger Dünger zu der faulen Masse hinzukommen muß, in welcher Schleim anzutreffen ist. Nun

erwäge man dergleichen Baumerde, in welcher man Champignonsbrut findet. Es sind fette Weiden, die inwendig schon viele Jahre ihre Holzmasse in Baum-Erde verwandelt haben. Wo z. B. die Vögel sich des Nachts oft aufgehalten haben, und ihren Koth auf diese verfaulte Holzmasse abgesetzt, wo oben zwischen den Weidenköpfen etwa eine Kesselfigur sich befindet, in welche sich die abgeworfenen Blätter der Weide häufig sammeln, auf welche in Sommerszeit bey großer Dürre, wenn der Staub von den Hauptstraßen und Feldwegen von starken Winden in die tiefen Gegenden, wo fette Weiden wachsen, in diese Kessel geführet wird, auch dieser Staub sehr viele vegetabilische Theile durch so mancherley viel Koth in sich enthält, ob nicht nach vielen Jahren eine solche Schichtordnung von Baumerde und Dünger entstehen muß, daß endlich sich diese vermischten Theilchen von neuem bey Regenwetter trennen, und die Schleimmasse nach der Verwandschaft der Grundstoffe sich an manchen Stellen in die Erdmasse hinzieht, wodurch der Anfang zur Bildung der Schwämme gemacht wird. Auch können in diesen hohlen Weiden Vogelnester nebst dem Vogelmist oder Marderkoth verfaulen, oder Grasarten wachsen, und dann eingehen, aber ihre Wurzeln geben ihre Lympha dann von sich, und diese vermischt sich mit der Erde und bildet sich daselbst zum Schleime.

Wo aber dieſe vegetabiliſchen Schleime vorhanden ſind, ſo kann ſich aus dieſen auch der Fadenſtoff durch eine neue Gährung entwickeln. Man nehme nur den Kleiſter von Weizen oder Rogkenmehl, der zu einem Brey gekocht iſt, laſſe ſelbigen einige Monate zugedeckt im Topfe ſtehen. Er bekommt endlich einen ſauren und zuletzt faulen Geruch und bildet oben eine Decke, und aus dieſer kommt der Fadenſtoff als Schimmelmaſſe zum Vorſchein, ſo daß die Faden 3 bis 4 Zoll lang werden, und jeder Faden eine kleine Kugel hat, die nach dem Mikroſkop, Viſir kleine an einander liegende Körnerchen ſind. Auch finden ſich Schimmelhaare ohne dieſe Kugeln, nemlich wenn dieſe Faden ſich an der Konkavität des Topfes gebildet haben, wo etwas Kleiſter ſich angehängt hat, aber ganz trocken geworden iſt.

VII.

Ob die Hypotheſe von Entſtehung der Schwämme durch eine eigene Kryſtalliſation von fauler Gährung der vegetabiliſchen Säfte auf Trüffel und den Lapis phrygius anwendbar ſey?

Herr Hofgärtner Dietrich ſchreibt in ſeiner Gemüſe- und Fruchtſpeiſewärterin S. 104. Folgendes: „Die Trüffeln (Lycoperdon tuber. L.) Dieſer unter der Oberfläche der Erde wachſende Schwamm iſt ſeiner Figur, Farbe und Größe nach unterſchieden. Es giebt nemlich weiße und erdfarbige, höckrige, inwendig ſchekkigte, und einige ſind gleichſam wie eine Muskatennuß marmorirt, welche aber keine eigene Arten ausmachen, ſondern es zeigen nur dieſe Veränderungen, die Jugend, die Reife und das Alter der Trüffeln an. Diejenigen, welche eine ſchwarze Farbe haben, ſind alt und haben ihren Wuchs vollendet, halten ſich auch nicht lange, ſondern gehen bald in Fäulniß über. Wenn ſie völlig ausgewachſen ſind, haben ſie die Größe einer Wallnuß erreicht; jedoch giebt es auch viele große, wovon eine oder zwey ein Pfund wiegen ſollen.

Die Trüffeln lieben ein trockenes Erdreich und wachſen in dichten Wäldern, z. B. unter großen

Bäumen, wo nicht leicht der Regen durchdringen kann, sehr häufig bey einander. Ein sicheres Kennzeichen ist dieses, wenn unter solchen Bäumen wenig oder gar keine andere Pflanzen wachsen, dann darf man nur unter der Oberfläche der Erde suchen lassen. Sie werden sowohl im Frühjahr als auch im Herbst gesucht. Sand mit Lehm vermischt ist das eigentliche Erdreich, in welchem sie am besten wachsen."

Bekannt genug ist es, daß ein lehmartiger Boden einen guten Mergel liefert, in welchem vegetabilische Kräfte liegen, daher man solche durch das Aufbrausen, wenn man auf trocknen Mergel Essig gießet, schon wahrnehmen kann, es zeigt sich aber auch diese Kraft, wenn man des Mergels als eines Düngers auf die Felder sich bedienet. Wenn nun zu dieser Erdart sich noch andere vegetabilischen Theile gesellen, z. B. die versaulten Kräuterwurzeln, welche sich in der Gegend dieser Bäume befunden haben, als die Bäume noch ganz jung waren, wo sie noch nicht im Stande waren, den Regen von den Pflanzen abzuhalten, wenn in einer Zeit von 100 und 150 Jahren, in welcher solche große Bäume im Walde gestanden, ihr Laub jährlich abgeworfen, ein großer Theil daselbst vermodert, sich mit der Mergelerde vermischt, theils durch Maulwurfshügel, theils durch die Füße von roth und schwarz

Wildpret, auch oft der Urin und Koth deſſelben an dieſe ihre Ruheplätze, wo kein Regen durch die vielen Aeſte der großen Bäume durchdringen kann, gebracht worden, ſo entſtehet endlich eine Schicht von vegetabiliſchen Theilen, die endlich durch günſtige Witterung im Frühjahr und Herbſte die Brut zu den Trüffeln liefern kann, wenn durch faule Gährung der unten liegenden Baumwurzeln Gasarten auf die vegetabiliſchen Schichten von Baumerde geleitet werden. Ein günſtiger Umſtand iſt auch dieſes, da an ihrem Entſtehungsorte kein Regen eindringt, und das Erdreich immer trocken iſt, ſo kann keine andere Pflanzart in dieſem trocknen Boden aufkommen, folglich bleibt der Boden immer mit den eigentlichen vegetabiliſchen Stoffen geſchwängert, indem keine Pflanzen hier das Erdreich ausjämmern. Auf dieſe Art können die Trüffeln an ihren Standorten in Menge unter der Oberfläche der Erde wachſen. Wie viele Wurzeln können nicht von ſolchen alten Bäumen, unter welchen die Trüffeln wachſen, ſchon längſt abgeſtorben ſeyn, und nach und nach in Gasgeſtalt die faule Lympha derſelben durch dies Erdreich gegangen ſeyn, zugleich aber die Schleimmaſſe ſich an das Erdreich angelegt, wo dann durch dieſe Miſchung dieſe Schwämme entſtanden ſind.

Was der Lapis phrygius ähnliches mit der

Entſtehungsart der Schwämme hat, iſt dieſes, daß wenn man ihn nach Ferbers Berichte für eine zuſammengeſinterte Kalktuffe annimmt, ſo finden ſich in demſelben ſowohl Wurzeln als andere Pflanzentheile. Wenn nun dieſe vegetabiliſchen Theile in Fäulniß kommen, und ſich dieſe faule Lympha mit der Lauge der Steinmaſſe vermiſcht, ſich dann an der Oberfläche des Steins anhäuft, ſo kryſtalliſiren ſich die kleinen Schwämmchen, welche manche Naturforſcher unter die Trüffeln rechnen, oder wohl gar den ganzen Stein für eine Trüffelart halten. Daher erklärt ſich auch dieſes, warum nemlich die kleinen Schwämmchen auf dem Lapis phrygius geſchwinder in die Höhe wachſen, wenn man ihn mit warmem Waſſer übergießt. Denn durch das warme Waſſer werden die vegetabiliſchen Theile eher und in Menge auf die Oberfläche des Steins geführt, als ſolches das kalte Waſſer thun würde. Alſo auch hier eine gemiſchte Lympha, die im Steine liegt, tritt durch eine eigene Kryſtalliſation als Schleimmaſſe von Vegetabilien auf die Oberfläche des Steins und bildet die kleinen Schwämmchen.

VIII.

Wie können aber Löscherschwämme auf der Erde wachsen, nemlich in Rasen, Wiesen, Klee und Esparsettfeldern, wo keine Baumwurzeln anzutreffen sind?

Bemerken wir, daß zwischen der Fäulniß und dem Verwesen der organischen Körper noch eine Stufe anzutreffen ist, nemlich eine neue Organisation, die von der Vermischung der faulen und gesunden Lympha entstehet, woraus sich die Baumschwämme mit Stielen erzeugen, so kann auch kein anderer Grund bey den übrigen Arten von Schwämmen vorhanden seyn. Daher nach der Verschiedenheit des Bildungtriebes und Verschiedenheit der Lympha müssen auch wohl die Schwämme und Pilze von einander in Gestalt, Farbe, Geruch und Geschmack von einander abweichen.

Jede Gegend hat ihre eigenthümlichen Pflanzen und Holzarten, daher findet man nicht an allen Orten jede Art von Schwämmen, sondern dieselben entstehen nach der Verschiedenheit der Pflanzen, welche man in dieser und jener Gegend antrifft, aus welchen Schwämme sich erzeugen. Ich war einst an einem Berge, auf welchem eine Kirche stand, dieser Berg war eine Pyramidenfigur in einer Gegend bey Leipzig, wo eine große Ebene war. Der

Berg hatte einen guten Boden, und war ganz mit Rasen bewachsen. Im Monat August war des Nachts ein Regen gefallen, die Nacht war warm gewesen. Gegen 8 Uhr kam ich an diesen Berg und fand eine große Menge von den Gicht- oder Morchelschwämmen (Morcheln, Phallus esculentus L.). Herr Hofgärtner Dietrich macht davon diese Beschreibung: „Dieses ist eine bekannte eßbare Schwammart, welche häufig in den Küchen gebraucht wird, und in sandigen Wäldern wild wächst, besonders da, wo Asche gelegen hat. Es giebt auch von dieser eine Abart mit einem spitzigen Huthe und einem nackenden Stiele. Sie haben beyde einerley Wohnort, und diejenigen, welche sich mit der Anzucht derselben beschäftigen wollen, können sie sehr leicht und in großer Menge ziehen. Nemlich man darf nur an einem schattigen Orte etwa ½ Fuß hoch Holzasche auf einander breiten, und dieses Lager entweder mit Holzreisig oder aber mit altem Stroh einige Zoll hoch bedecken, so wie aber anhaltende Regen einfallen sollten, muß man diese Decke verstärken, und nur bey guter Witterung wieder wegnehmen.“

Nach dieser Beschreibung ist der stark anhaltende Regen der Entstehung dieser Schwämme nachtheilig und ohnfehlbar aus diesem Grunde, weil die Schleimmasse dadurch zu sehr verdünnet und

aufgelöst wird, daß dieselbe nicht die Consistenz zur Krystallisation erhalten kann. Außer dem aber dienet die Holzasche und Holzreisig dazu, daß die beiden Laugen durch die Feuchtigkeit herausgezogen, und eine neue Mischung der Grundstoffe dadurch in das Erdreich gebracht wird, auf welcher die Morcheln wachsen.

Da jener Berg sehr nahe an einem Dorfe lag, so waren die Gänse daselbst, wie auch die Schaafe öfters an diesem Berge, hatten ihren Koth daselbst abgesetzt, statt der Holzasche konnte der Rauch aus den Essen im Winter und Sommer nach verschiedenem Windzuge auf diesen Berg fallen, und auch eine neue Mischung der Grundstoffe verursachet haben. Uebrigens aber mochten wohl gewisse Pflanzen auf diesem Berge wachsen, deren verfaulte Wurzeln zur Entstehung der Morcheln ihre Säfte in Mitwirkung gebracht haben mochten. Denn am Berge war kein Baum, und in der Gegend kein Wald anzutreffen, durch deren Wurzeln etwa die Schwämme entstanden seyn könnten. Der Boden war sandartig, und außer den Morchelschwämmen sahe ich keine andere Schwammart auf diesem Berge stehen. Folglich mochten viele Pflanzenwurzeln von einer Art hier verfault und abgestorben seyn, wodurch die Ursache zu den Schwämmen entstanden war.

Herr Dietrich gedenket aber nicht, ob die

Stelle, worauf die Holzasche ausgebreitet werden müsse, ein Raseplatz sey, oder nur ein von Wurzeln ganz leerer Platz. Daher man aus dieser Beschreibung nicht wahrnehmen kann, in wie fern verfaulte Rasenwurzeln als eine Bedingung zur Anzucht der Morcheln erforderlich seyn möchte. Ich wollte wohl behaupten, daß ohne Rasen diese Anzucht nach vorgeschriebener Weise nicht glücken werde. Selbst habe ich noch keinen Versuch gemacht. Aber meine anderwärtigen Bemerkungen scheinen dieses fordern zu wollen.

Meine Bemerkungen sind folgende:

In einem kleinen Hölzchen, das an der Mittagsseite lag, fand ich an der Spitze dieses bergigten Orts eine Kaninchenhöhle, sie ging nach einer horizontal Linie in das Erdreich, und war ohngefähr 1½ Schuh unter der Oberfläche des Erdbodens angefangen; um diese Höhle stand kein Baum, so daß daß das Sonnenlicht in diese Höhle etwas fallen konnte. Die Kaninchen waren aber nicht mehr in dieser Höhle vorhanden. Diese Höhle war an der obern und beiden Seitenwänden mit Moderschimmel besetzt. Auf der Morgenseite saßen in einer perpendikularen Richtung 8 kleine Huthschwämme mit kleinen Stielen, deren Hüthe ohngefähr wie ein Silberpfennig im Umfange hatten, die Stiele aber ¼ Zoll lang waren. Als ich die Erde untersuchte,

auf welcher diese kleinen Schwämmchen zwischen dem Moder ſtunden, ſo war dieſe Erde eine verfaulte Wurzel von gelbblühendem Steinklee, ich ſuchte nach, wo dieſe Erde ihre Richtung hinnahm, und fand, daß ſelbige gerade auf die noch im Raſen ſtehende geſunde Steinkleewurzel paßte. Es war alſo bei Verfertigung dieſer Höhle ein Theil der Steinkleewurzel entblößt worden, mochte durch die Winterkälte dann erfroren ſeyn, ſo daß ſelbige durch die Feuchtigkeit der Erde moderich und zu Erde geworden war. Dann konnten an den geſunden Wurzeln, die dabei ſtanden, und ſelbſt der oben noch geſunde Theil von der Steinkleewurzel ihre Lympha mit der Erdmaſſe von der verfaulten Wurzel vermiſcht haben, daraus eine neue Gährung entſtand, und die Kryſtalliſation der Schwämme entſtanden ſeyn mußte. Wollten wir den Urſprung dieſer Schwämme dem Saamen zuſchreiben, ſo müßte ja der Saamen mehr auf die unterſte Seite der Höhle gefallen ſeyn, und vielmehr aus derſelben Schwämme hervorgebracht haben, als gerade oben an der Morgenwandſeite der Höhle. Allein, wenn die Entſtehung dieſer Schwämme durch verfaulte ſtarke Pflanzenwurzel hervorgebracht werden können, ſo wird dieſer Beweis allerdings richtig ausfallen müſſen, wenn wir uns hierin auf die Induktion beziehen können.

1) In einem Rasenflecken standen zwey Huthschwämme, wo einige Wolfsmilchpflanzen mit in diesem Rasenflecken standen; als ich die Schwämme mit der Erde einen halben Schuh tief ausgehoben hatte, so fand ich, daß unten eine Wolfsmilchwurzel stand, die unten gesund, aber oben abgestorben war. Hier war von unten hinauf die gute Lympha mit der faulen Lympha des obigen abgestorbenen Theils vereiniget.

2) Ein anderer Schwamm hatte sich aus einer Queckenwurzel erzeugt, indem die Hauptwurzel oben noch andere Wurzeln an sich angelegt hatte, die letztern waren gesund, aber die Hauptwurzel war abgestorben. Es war der gute Saft aus jenen zu diesen getreten, es stand daher der Schwamm auf dem gemeinschaftlichen Wurzelquirl.

3) Im Monat Juni fand ich einen Huthschwamm in einem Rasen auf dem Ackerfelde, und neben ihm eine Sternschnuppe, welche grünlich von Farbe war, der Schwamm saß an einem Aste von einer Steinkleewurzel, wo die übrigen Aeste der Wurzel noch gesund waren, aber nur die Hälfte dieses Astes war abgestorben und moderich geworden. An diesem Schwammorte konnte man genau bemerken, daß hier der gute Saft aus den gesunden Theilen der Wurzel sich in die halb abgestorbene gezogen hatte, und dadurch diese neue Mischung von

Safte ſich an der Erde über der Wurzel angezogen und den Schwamm erzeuget hatte. Der andre Theil an der Spleimmaſſe hatte oben auf der Erde die Sternſchnuppe gebildet.

4) Ein ganz kleiner Schwamm ſaß ganz auf der Oberfläche des Erdbodens in meinem Garten in einem Raſenflecke, die Erde war ein vermoderter Gänſe- oder Hühnerkoth, an welchem ein Grasſtengel ſich befand, aber verfault und moderich war. Doch war dieſer Stengel an der einen Seite noch grün, und hing an ſeinem lebenden Stocke. Der Schwamm war ſehr klein, im Umfange ſeines Huths wie ein Groſchen.

5) Auf einem Luzernen Kleeſtücke, welches öfters mit Holzaſche war überſäet geweſen, fand ich viele Huthſchwämme, und immer etwas Kohle nahe an den Schwämmen. Dieſe Schwämme ſtanden an ſolchen Stellen, wo der Klee ausgegangen war, und die Flecken ſich von ſelbſt beraſet hatten. Allezeit fand ich, daß dieſe Schwämme auf abgeſtorbenen Kleewurzeln ſtanden, und wo die Graswurzeln ſich mit ſelbigen verſchlungen hatten, zuweilen ſtand der Schwamm gerade auf dem oberſten Endtheile der vermoderten Kleewurzel. Warum waren nicht auch Schwämme, wo der Klee noch gut ſtand?

6) Mitten in den Aeſten einer ſtarken Luzernen Kleewurzel ſtand ein Schwamm, da ich die

Würzel unterſuchte, ſo war die Hauptwurzel auf der Seite, wo der Schwamm zwiſchen den Aeſten ſtand, abgeſtorben und moderich geworden.

7) Oder man findet ein verfaultes Stückchen Holz bey der Würzel, und dann iſt dieſes Holz der Stock oder der Kern, an welchen ſich der Schwamm anſetzt. Wer mit der Länderey umgegangen iſt, wird ſich erinnern, daß in den Aeſchen in Winterszeit, wo man Baumerde hingethan hat, und noch einige verfaulte Holzſtückchen mit in dieſer Erde an der Oberfläche ſich befinden, ſich auf der Oberfläche viele Schimmelhaare zeigen, eben ſo in zugedeckten Treibbeeten, wenn in 14 Tagen dieſelben nicht eröffnet werden, zeigen ſich, wo noch ganze Stückchen von faulem Dünger oder Holze liegen, dergleichen Schimmelhaare. Daher man ſchließen kann, daß dieſe Holzmaſſe, wenn ſie faul geworden iſt, den Anfang zur Ausbildung der Faſermaſſe macht. Haben nun geſunde Säfte der Vegetabilien ihren Gang dahin, ſo formirt ſich durch faule und geſunde Lympha derjenige Schleim, welcher die Grundmaterie von Schwämmen ausmacht.

Doch dieſe Konkurrenz von guten und verdorbenen vegetabiliſchen Säften iſt nicht ſo häufig, daher man nicht ſo viele Schwämme in bloßen Raſenflecken, als wie in Wäldern und Gärten antrifft.

Denn gerade müſſen zu einer faulen Wurzel noch andere vegetabiliſche Säfte hinzukommen. Z. B. Thierkoth, Aſche, Baumerde und gute Dammerde. Wo dieſe Sachen ſich zuſammentreffen; dann kann der Grund zu einer Schwammart entſtehen.

Ebenfalls habe ich verſchiedenemal meine Aufmerkſamkeit auf Wieſen und Raſenflecken gerichtet, wo Huthſchwämme einzeln wuchſen, um zu erforſchen, ob an ſolchen Stellen im folgenden Jahre wiederum Schwämme zum Vorſchein kommen würden; allein es erſchienen an den bemerkten Stellen keine Schwämme mehr, und doch hatten die Schwämme ihren Staub auf dem Raſen abgelegt, und die Schwämme waren daſelbſt abgeſtorben und liegen geblieben. Wenn die Schwämme durch dieſen ihren ausgeſtoßenen Staub oder durch ihre von ſich laſſende Lympha eigentlich entſtehen ſollten, ſo würde man im folgenden Jahre an dieſen Stellen gewiß auch einige Schwämme gefunden haben. Denn der Raſen war oft beregnet worden und blieb bis in den Herbſt ſtehen, bis zu dieſer Zeit die Schaafe dahin getrieben waren. Aber nach unſerer Behauptung kann der Schwamm nicht wieder entſtehen, wenn eine faule Wurzel ſchon einmal ganz ausgelaugt iſt. Wie auch bey alten Brettern endlich keine Schwämme mehr zum Vorſchein kommen, wenn der Schleim ganz ausgezogen iſt. Dieſes

habe ich auch wahrgenommen an den Weidenpfählen, wenn dieselben einige Jahre in der Erde gestanden hatten, so setzten sich an der Oberfläche der Erde an der Schaale des Pfahls, eben wo sich das faule Holz anfing, kleine Huthschwämme an, welche inwendig schwarz waren, und auch einen schwarzen Stiel hatten. Nahm ich diese Schwämme weg von der Rinde, so erschienen fernerhin keine Schwämme mehr, nicht aus der Ursache, als hätten diese Schwämme ihren Saamen nicht abwerfen können, indem ich sie weggenommen, sondern weil der Pfahl schon seinen Schleim von sich gelassen hatte.

Wollte man erforschen, woher die Schwämme in Ansehung der Farbe, des Geruchs, Geschmacks, der Unschädlichkeit und Schädlichkeit von einander abweichen; so müßte man zuerst die vegetabilischen Säfte nach diesen angegebenen Eigenschaften untersuchen, sodann würde man aus dieser Mischung der Grundtheile der Schwämme auch den Grund von dieser Verschiedenheit finden können.

Denn wenn Manche die Schwämme zum Theil gutartig, Andere aber von giftiger Natur annehmen, so wollen uns wiederum Einige versichern, alle Schwämme würden blos durch die Insekten giftartig, die ihre Eyer in die Schwämme legten. Allein dieses mag nicht die Ursache seyn, warum man Schwammarten als giftig erkläret. Gute

Champignons wird man eſſen können, obgleich Würmer dieſelben geſtochen haben, ohne daß man ſich brechen müſſe.

Wenn aus giftigen Pflanzenwurzeln Schwämme wachſen, ſo iſt gewiß die Lympha des Schwammes auch giftig.

Z. B. man hält den Keulenſchwamm (Bockbart, Ziegenbart, Clavaria fastigiata, L.) für unſchädlich zum Genuße, und doch kann dieſer Schwamm bey manchen Perſonen einen Vomitum erwecken, und bey andern Perſonen die Magennerven nicht zum Vomitum reizen. Z. B. Ich fand in einem Wäldchen dieſen Schwamm an einer Stelle in Menge; er war ganz friſch, geſund an Farbe und jung, ohne Würmer in ſich zu haben. Eine Baſe von mir überredete mich, dieſe ganze Menge von Schwämmen mit nach Hauſe zu nehmen, weil ſie ein wohlſchmeckendes Eſſen lieferten. Sie wurden mit Butter zugerichtet. Kaum hatte ich und mein Bruder den erſten Biſſen davon zu uns genommen, ſo kam meine Mutter nach Hauſe und fragte uns, was wir äßen. Kinder! ſprach ſie, hört auf zu eſſen, ich und euer Vater haben einſtmals uns durch dieſe Speiſe ſehr heftiges Brechen zugezogen. Wir Beyde folgten, und damit dieſe Speiſe nicht weggeworfen werden möchte, ſo fragten wir unſere Dreſcher in der Scheune, ob ſie Luſt hätten Ziegenbärte

zu eſſen, wir dürften ſolche der Mutter Warnung wegen nicht eſſen. Die Dreſcher baten ſich dieſe Speiſe aus, und genoſſen ſolche in der Scheune mit vielem Vergnügen. Dann droſchen ſie noch 1 Stunde lang fort, ehe ſie Abends nach Hauſe gingen. Mein Bruder und ich bekamen nach 12 Uhr des Nachts die heftigſten Vomitus, daß wir nicht anders meynten, wir müßten ſterben, und dieſe hielten auf 4 Stunden an, ehe ſie ſich legten. Frühmorgens frugen wir dieſe Dreſcher, wie ihnen die Schwämme bekommen wären? Einer antwortete: ſehr gut, und das verſicherte auch der andere, und äußerte den Wunſch, daß ſie heute möchten wiederum eine ſolche Speiſe genießen können. Dieſe beyden Menſchen hatten zum wenigſten jeder über ein Nößel von der Schwammmaſſe genoſſen, und wir kaum 2 Löffel. Woher kommt dieſe verſchiedene Wirkung? Gewiß nicht daher, als wären unſere Schwämme giftig geweſen, jene aber nicht.

Inhalt.

Erster Abschnitt.

Über den Umlauf des Safts in den Pflanzen.

Seite

Vorbericht. 1

I. Erster Versuch Duhamels vom Einfluß gefärbter Flüßigkeit in die Pflanze 5

Weinrebenholz in Dinte gesetzt 25

Johannisbeerzweig in Dinte gesetzt 26

Pappelzweig von einjährigem Wuchs in Dinte gesetzt 29

Ahornzweig in Dinte gesetzt 30

Bruch-Weiden-Cylinder in Dinte gesetzt 32

Pflaumenbaumwurzel mit Dinte getränkt 36

Ein Cylinder von einem halbjährigen Weidenholze mit Dinte getränkt 58

Seite

II. Von Wurzeln, in welche schwarze Dinte mit dem Munde eingezogen 67

Erdbeerwurzel 69

Mohnwurzel 70

Rogken oder Kornwurzel 71

Pappelwurzel mit Dinte getränkt 74

III. Prüfung der Duhamelschen Versuche über den Gegenstand: Wie der Baum neue Rinden und Holzlagen bilde 78

IV. Daß auch das Holz neue Holzlagen bilden könne, wenn schon die Schaale fehlt 102

V. Einige Beweisarten, aus welchen man darthun kann, daß Wülste nicht aus dem Rückfluß des Saftes von oben herab entstehen; sondern theils schon aus dem Holze durch horizontale Oeffnungen in den Saftring treten können 133

VI. Noch einige Bemerkungen über die Zirkulation des Saftes durch die Tränkung der Cylinder von Zweigen und Wurzeln mit Dinte 169

VII. Von der Struktur der Gefäße in der Pflanze 171

VIII. Struktur der Röhren in Nadelhölzern 191

IX. Vom Umlauf des Saftes in den Pflanzen und Bäumen, und in welchen Gefäßen solcher vor sich gehen solle 210

X. Von den verschiedenen Arten des Umlaufs vom Safte in Pflanzen und Bäumen 216

Seite

XI. Ob die Fiber oder das Zellengewebe für das Organ gehalten werden könne, worauf die Reizbarkeit wirke 231

XII. Versuche über das Aufsteigen des Saftes in den Saftgefäßen 237

XIII. Ob und auf welche Weise die Lympha in dem äußern Saftringe aufsteige 284

XIV. Von der Lympha in den Markröhren des Baums und andern Pflanzentheilen 293

XV. Wie kommt die Lympha aus den innern Theilen der Holzmasse in die Rinde? Geschiehet es durch Vermittlung der Blätter, oder durch die horizontal und perpendikulär Röhren der Splintperipherie des Stammes und der Zweige? 304

XVI. Einwendung gegen den Beweis, daß die Lympha nicht aus den Blättern zurück in die markigte Substanz zwischen Rinde und Oberhaut fließen könne 327

Zweyter Abschnitt.

I. Ueber die Entstehung der Erdschwämme, nach C. G. Nasn's Entwurf einer Pflanzenphysiologie 338

II. Untersuchung der Meinung: daß die Schwämme durch eine Krystallisation aus dem verfaulten Schleime der Vegetabilien gebildet werden 365

Seite

III. Von Boletus lacrymans 383

IV. Die Huthschwämme mit Stielen 395

V. Woher kommt es, daß man zweyerley Arten von Schwämmen an den Bäumen findet, nämlich Schwämme mit Stielen und Schwämme ohne Stiele? (Boleti und Agarici.) 406

VI. Analogie der Löcherschwämme mit Stielen, welche an Bäumen und Wurzeln derselben hervorwachsen, mit andern, die blos in Rasen, Wiesen oder Kleestücken, wo keine Bäume sind, zu wachsen pflegen. 407

VII. Ob die Hypothese von Entstehung der Schwämme durch eine eigene Krystallisation von fauler Gährung der vegetabilischen Säfte auf Trüffel und den Lapis phrygius anwendbar sey? 419

VIII. Wie können aber Löcherschwämme auf der Erde wachsen, nämlich in Rasen, Wiesen, Klee und Esparsettfeldern, wo keine Baumwurzeln anzutreffen sind? 423

Folgende größtentheils gemeinnützliche Schriften sind bey den Gebrüdern Gädicke zu Weimar herausgekommen, und daselbst, so wie in allen anderen Buchhandlungen, zu haben.

Beweis, daß der Civilstand durch den Militärstand wesentliche Vortheile erhalte, oder der Nutzen und die Nothwendigkeit stehender Armeen und ihr wohlthätiger Einfluß auf bürgerliche Verhältnisse in Friedenszeiten. Von einem königl. Preuß. Offiziere. gr. 8. 1802. 12 gr. oder 54 kr.

Breitenbach, Philipp Franz, die Fleischöconomie, oder vollständiger Unterricht, das Rind- Schweine- Schaaf- Ziegen- und Federvieh, wie auch Fische, zu mästen, ihr Fleisch einzusalzen, einzupökeln, einzubeizen, zu mariniren, Würste daraus zu machen und sowohl bey gewöhnlichem, als auch bey Torf- und Steinkohlenrauch zu räuchern, und nach diesem gehörig aufzubewahren. Erster Th. 8. 1803. 1 Rthlr. 8 gr. oder 2 Fl. 24 kr.

Buchhandel, der, von mehreren Seiten betrachtet, für solche Leser, die denselben näher kennen lernen, oder sich als Buchhändler etabliren wollen. 8. 1803. 8 gr. od. 36 kr.

Danz, D. J. T. L. Vorschriften zu einer verständigen Uebung in der deutschen Rechtschreibekunst für das Haus und die Schule. 8. 1802. 12 gr. od. 54 kr.

Dietrichs, Friedrich Gottlieb, Gemüse- und Fruchtspeisenwärterin, die, oder Anweisung, alle Arten von grünen und trockenen Gartengewächsen lange Zeit aufzuheben, vor dem Verwelken, Erfrieren oder Verfaulen zu bewahren. Ein Buch für jede ökonomische Hausmutter. Zweyte verbesserte Auflage. 8. 1802. 12 gr. oder 54 kr.

Dessen Wintergärtner, oder Anweisung, die beliebtesten Modeblumen und ökonomischen Gewächse ohne Treibhäuser und Mistbeete in Zimmern, Kellern und andern Behältern zu überwintern, oder für den offenen Garten vorzubereiten. Nach eigenen Erfahrungen bearbeitet. Zweyte verbesserte Auflage. 8. 1802. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

Deſſen Wintergärtner, oder Anweiſung, die beliebteſten Modeblumen und mehrere ausländiſche zur Zierde der Gärten dienende Gewächſe ohne Treib- und Glashäuſer in Zimmern, Kellern und andern Behältern zu überwintern. Zweyter Theil. 8. 1803. 1 Rthlr. oder 1 Fl. 48 kr.

Deſſen Apotheker-Garten, oder Anweiſung für teutſche Gartenbeſitzer, viele in den Apotheken brauchbare ausländiſche Gewächſe zu erziehen, und dadurch die Garten-Einkünfte zu vermehren. 8. 1802. 1 Rthl. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Deſſen vollſtändiges Lexicon der Gärtnerei und Botanik, oder alphabetiſche Beſchreibung vom Bau, Wartung und Nutzen aller in- und ausländiſchen, ökonomiſchen, officinellen und zur Zierde dienenden Gewächſe. Mit einer Vorrede begleitet von Kurt Sprengel. Erſter Band. gr. 8 1802. 3 Rthl. oder 5 fl. 24 kr. Zweyter Band, 1802. 3 Rthl. oder 5 fl. 24 kr. Dritter Band, 1803. 3 Rthl. oder 5 fl. 24 kr.

Deſſen Modeblumen für Botaniker und Blumenliebhaber, durchaus neu und nach der Natur abgebildet, und nach ſorgfältigen Beobachtungen beſchrieben. 1. 2. 3. 4. u. 5s Heft, oder die Linnéiſchen Geranien, durchaus neu und nach der Natur abgebildet und nach ſorgfältigen Beobachtungen beſchrieben, Erſten Bandes 1. 2. 3 4 5s Heft. gr. 4. 1801 bis 1803. Jedes Heft mit vier ausgemahlten Kupfert. 1 Rthl. oder 1 fl. 48 kr.

Deſſen Modeblumen etc. 6s Heft, oder Darſtellung vorzüglicher Zierpflanzen, welche zu den beliebteſten Modeblumen gezählt werden, den Blumenliebhabern Vergnügen gewähren und ihre Gärten verſchönern. Erſten Bandes 1s Heft. gr. 4. 1803. 1 Rthl. od 1 fl. 48 kr.

Füldner, Chriſtoph, die Wald- Feld- und Garten-Raupen und deren Vertilgung; durchgeſehen und verbeſſert und mit einer Vorrede begleitet von D. J. C. Gotthard 8. 1803.

Gotthard, D. Joh. Chriſtian, die Cultur, Fabrikatur und Benutzung des Tabacks, in ökonomiſcher, cameraliſtiſcher und mediziniſcher Hinſicht, von allen Seiten vollſtändig beſchrieben, und ſowohl für Tabacksfabrikanten, als auch für Tabacksraucher und Tabacksſchnupfer zur nützlichen Belehrung abgefaßt. 8. 1802. 1 Rthl. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Hallers, Karl Ludwig von, Geſchichte der Wirkungen und Folgen des Oeſtreichiſchen Feldzuges in der Schweiz, oder hiſtoriſches Gemälde der Schweiz, vor, während und nach ihrer geſuchten Wiederbefreyung. Mit mancherlei unbekannten Aufſchlüſſen über die Ereigniſſe dieſer Zeit. 2 Theile gr. 8. 1801. 2 Rthlr. od. 3 fl. 36 kr.

Meyers, Ehregott, Wegweiſer für Eltern und Jünglinge bey der Wahl eines Erwerbzweiges für die Letztern, oder die Kunſt ein nützlicher und zufriedener Bürger des Staats zu werden. Ein Buch für den ehrwürdigen Mittelſtand. 8. 1802. 1 Rthl. 12 gr. od. 2 Fl. 42 kr.

Müller, Wilh. Ferdin. meine Streifereyen in den Harz und einige ſeiner umliegenden Gegenden. Erſtes Bändchen. Mit 1 Kupf. 8. 1800. 18 gr. oder 1 fl. 24 kr.

Deſſelben zweites Bändchen. 8. 1801. 16 gr. oder 1 fl. 12 kr.

Reichard, des Kriegesraths, Paſſagier auf der Reiſe in Deutſchland und einigen angränzenden Ländern, vorzüglich mit Hinſicht auf ſeine Belehrung, Bequemlichkeit und Sicherheit. Ein Reiſehandbuch für Jedermann, nebſt einer Poſtkarte. Zweite ſehr vermehrte und verbeſſerte Auflage. gr. 8. 1803. 2 Rthlr. 16 gr. od. 4 fl. 48 kr.

Reinecke, J. C. M., die Erde, oder Schilderung der Natur und Sitten der Länder und Völker. Eine Lektüre für Freunde nützlicher Unterhaltung. Erſter Theil. 8. 1803. 1 Rthl. 8 gr. oder 2 fl. 24 kr.

Reiſen und Abentheuer Rolando's und ſeiner Gefährten. Ein Robinſon für Kinder zur Erlernung geographiſcher und naturhiſtoriſcher Vorkenntniſſe. Nach dem Franzöſiſchen des Jauffret. 6 Hefte. 8. 1800–1803. Jedes Heft 12 gr. od. 54 kr.

Schenks, Wilhelm, der Candidat der Theologie, oder mitgetheilte Erfahrungen für Candidaten der Theologie und ſolche, die es werden wollen, zur Erlangung vortheilhafter und glücklicher Verhältniſſe im bürgerlichen Leben. 8. 1802. 1 Rthlr. 8 gr. od. 2 fl. 24 kr.

Deſſen Taufbuch für chriſtliche Religionsverwandte, oder auf Beobachtungen und Geſetze gegründeter Unterricht über alle Gegenſtände, welche die Taufhandlung ſowohl in kirchlicher als auch bürgerlicher Hin-

sicht betreffen und den Verehelichten zu wissen nöthig sind. Nebst den Taufritualen der christlichen Hauptkirchen und einem alphabetischen Verzeichnisse von mehreren besonders teutschen Vornamen und kurzer Erklärung derselben. 8. 1803. 1 Rtl. 20 gr. od. 3 fl. 18 kr.

Scheer's, D. Aler. Nicol., kurze Darstellung der chemischen Untersuchungen der Gasarten. Zweite verbesserte Aufl. 8. 1802. 6 gr. od. 27 kr.

Schlaf, der, und das Schlafzimmer, in Beziehung auf die Gesundheit. Enthaltend eine ausführliche Belehrung für diejenigen, welche einen erquickenden und gesunden Schlaf zu haben, und durch diesen ihr Leben zu verlängern wünschen. 8. 1802. 12 gr. od. 54 kr.

Schröter, Johann Samuel, Erfahrungen in meinem Blumen-Obst- und Gemüs-Garten Zur Gründung der Aesthetik der Gartenkunst, von neuem bearbeitet. 8 1802. 20 gr. od. 1 fl. 30 kr.

Dessen Aesthetik der Blumen oder ihre Philosophie. 8 1803. 1 Rthlr. 16 gr. oder 3 fl.

Dessen das Alter und untrügliche Mittel alt zu werden, nebst 744 Beyspielen von Personen, welche 80 bis 185 Jahre alt geworden sind 8. 1803. 1 Rtl. 12 gr. oder 2 Fl. 42 kr.

Terrassirer, der, oder die Kunst, Terrassen und andere abgedachte Erdwände mit Erde, Rasen und mit troknetem Mauerwerke zu bekleiden Für Landgutsbesitzer, Garteneigenthümer, Kunstgärtner, Weinbauer und gemeine Erdarbeiter. Mit drey zum Theil illuminirten Kupferabdrücken. gr. 4. 1803. 1 Rthl. oder 1 fl. 48 kr.

Völkers, D. H. L. W., Forsttechnologie, oder Handbuch der technischen Benutzung der Forstproducte, für Forstmänner, Cameralisten und Technologen. 8. 1803. 2 Rthl. oder 3 fl. 36 kr.

Voigt's, Joh. Karl Wilh, kleine mineralogische Schriften. Erster Theil. Mit 1 Kupf. 8. 1799. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

— derselben zweiter Theil. 8. 1800. 20 gr. oder 1 fl. 30 kr.

086 789 250
UNIVERSITY OF CHICAGO

Physiologische Beobachtungen bei de
086 789 250
UNIVERSITY OF CHICAGO

Physiologische beobachtungen ber de
086 789 250
UNIVERSITY OF CHICAGO

581.11 G400 c.1
Physiologische beobachtungen ber de
086 789 250
UNIVERSITY OF CHICAGO

Digitized by Google